

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* MENGGUNAKAN *LEARNING
CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM* (LCDS) UNTUK MENINGKATKAN
MOTIVASI BELAJAR DAN PENGUASAAN MATERI FISIKA PESERTA
DIDIK SMA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:
Nurul Arifah
NIM 15302241046

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Arifah

NIM : 15302241046

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul TAS : Pengembangan *E-Module* Menggunakan *Learning Content*

Development System (LCDS) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar
dan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 29 Maret 2019

Yang menyatakan,



Nurul Arifah

NIM 15302241046

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN *E-MODULE* MENGGUNAKAN *LEARNING*
CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS) UNTUK MENINGKATKAN
MOTIVASI BELAJAR DAN PENGUASAAN MATERI FISIKA PESERTA
DIDIK SMA**

Disusun oleh:

Nurul Arifah

NIM 15302241046

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 02 April 2019

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Yusman Wiyatmo, M.Si

NIP 19680712 1999303 1 004

Disetujui,

Dosen Pembimbing



Yusman Wiyatmo, M.Si

NIP 19680712 1999303 1 004

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN E-MODULE MENGGUNAKAN LEARNING CONTENT
DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS) UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI
BELAJAR DAN PENGUASAAN MATERI FISIKA PESERTA DIDIK SMA**

disusun oleh:

Nurul Arifah

NIM 15302241046

telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 8 April 2019 dan dinyatakan

LULUS

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Yusman Wiyatmo, M.Si</u> NIP. 19680712 199303 1 004	Ketua Penguji		15 April 2019
<u>Dr. Sukardiyono</u> NIP. 19660216 199412 1 001	Sekretaris Penguji		15 April 2019
<u>Dr. Pujiyanto</u> NIP. 19770323 200212 1 002	Penguji Utama		15 April 2019

Yogyakarta, 15 April 2019

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta



NIP. 19620320 198702 1 002

MOTTO

Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang Menciptakan

(Al ‘Alaq: 1)

Maka nikmat Tuhan Kamu yang manakah yang kamu dustakan?

(Ar Rahman: 13)

Kita tidak dapat meraih sesuatu dalam hidup ini tanpa sebuah pengorbanan.

Kesuksesan perlu diraih, hidup perlu diperjuangkan, serta doa perlu dipanjatkan.

Untuk setiap hasil yang dinantikan, serahkan semuanya kepada

Tuhan Yang Maha Tahu.

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillahirobbil'alamin, atas berkat rahmat Allah SWT hamba dapat menyelesaikan skripsi ini.

Tugas akhir skripsi ini kupersembahkan untuk Bapak, Ibu, dan Adik saya tercinta yang selalu memberikan motivasi, apresiasi, dan semangat agar terus melangkah berusaha dan berjuang menyelesaikan urusan dan amanah tugas belajar ini. Terimakasih atas segala perjuangan, pengorbanan, kasih sayang, serta doa yang tak hentinya tercurah kepadaku. Semoga Allah SWT membalas setiap pengorbanan dengan nikmat dunia maupun akhirat kelak. Aamiin

Tak lupa teman-teman seperjuangan dan teman tersayang yang selalu menemani, mendukung, dan menghibur langkah ini. Semoga langkah kebersamaan ini dapat menuntun kita ke surga. Aamiin

PENGEMBANGAN *E-MODULE* MENGGUNAKAN *LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM* (LCDS) UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN PENGUASAAN MATERI FISIKA PESERTA DIDIK SMA

Oleh
Nurul Arifah
15302241046

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) menghasilkan *E-Module* menggunakan LCDS yang layak untuk pembelajaran fisika guna meningkatkan motivasi belajar dan penguasaan materi fisika peserta didik SMA; (2) mengetahui peningkatan motivasi belajar peserta didik SMA setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS; dan (3) mengetahui peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik SMA setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model 4D. Tahap *define* merupakan tahap awal dari model 4D untuk menganalisis permasalahan. Tahap *design* merupakan tahap untuk merancang media *E-Module* menggunakan LCDS dan instrumen penelitian. Tahap *develop* dihasilkan media *E-Module* menggunakan LCDS sebagai media pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar dan penguasaan materi peserta didik. Kelayakan media *E-Module* menggunakan LCDS dilihat dari skor validasi menggunakan analisis *Sbi*. Uji coba produk meliputi uji coba terbatas pada 15 peserta didik kelas X MIPA 4 SMA N 1 Banguntapan dan uji coba lapangan pada 29 peserta didik kelas X MIPA 3 SMA N 1 Banguntapan. Peningkatan motivasi belajar peserta didik dilihat dari nilai *standard gain* motivasi belajar peserta didik, sedangkan peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik dilihat dari nilai *standard gain* penguasaan materi fisika peserta didik. Tahap *disseminate* merupakan tahap penyebarluasan media *E-Module* menggunakan LCDS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) media *E-Module* menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) layak digunakan untuk pembelajaran guna meningkatkan motivasi belajar dan penguasaan materi fisika peserta didik; 2) peningkatan motivasi belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS sebesar 0,05 dengan kategori rendah; 3) peningkatan penguasaan materi peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS sebesar 0,49 dengan kategori sedang. *E-Module* menggunakan LCDS yang dikembangkan lebih baik dapat diakses secara *online* dan dapat dibuka melalui *smartphone*, sehingga penggunaan *E-Module* akan lebih mudah dan praktis.

Kata kunci: *E-Module*, *Learning Content Development System* (LCDS), motivasi belajar, penguasaan materi

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-Module* Menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA” dengan sebaik-baiknya.

Keberhasilan penulisan skripsi ini berkat bantuan, bimbingan, pengarahan, dan kerjasama yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono selaku Dekan FMIPA UNY yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
2. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si., selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA UNY yang telah memberikan izin untuk menyusun tugas akhir skripsi ini, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberi masukan baik dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Sukensri Hardiati dan Bapak Zunanto, S.Pd., selaku Guru Fisika di SMA N 1 Banguntapan yang telah membantu dan bekerjasama dalam pelaksanaan penelitian.
4. Peserta didik kelas X MIPA 3 dan X MIPA 4 SMA N 1 Banguntapan yang telah mendukung dan bekerjasama dalam pelaksanaan penelitian.

5. Keluarga dan sahabat-sahabat penulis tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan materil selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir.
6. Teman-teman Pendidikan Fisika I 2015 yang telah membersamai dengan semangat saat pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan penulis dimasa medatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 29 Maret 2019

Nurul Arifah

NIM 15302241046

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
SURAT PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	11
G. Spesifikasi Produk	11
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	13
1. Pembelajaran Fisika	13
2. Karakteristik <i>E-Module</i>	14
3. <i>Learning Content Development System (LCDS)</i>	18
4. Motivasi Belajar	19
5. Penguasaan Materi	21
6. Hukum Newton tentang Gravitasi	23
B. Hasil Penelitian yang Relevan	36
C. Kerangka Berpikir	37
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	39
B. Subyek Penelitian	45
C. Waktu dan Tempat Penelitian	45

	Halaman
D. Instrumen Penelitian.....	45
E. Teknik Pengumpulan Data	48
F. Teknik Analisis Data	49
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	59
B. Pembahasan	107
 BAB V SIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN, DAN SARAN	
A. Simpulan.....	139
B. Keterbatasan Penelitian	139
C. Saran	140
 DAFTAR PUSTAKA	 142
LAMPIRAN.....	144

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Taksonomi Ranah Kognitif	22
Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar	47
Tabel 3. Konversi Skor Produk menjadi Nilai Skala Lima	50
Tabel 4. Rentang Kriteria Penilaian Skala Lima	51
Tabel 5. Rentang Persentase dan Kriteria Keterlaksanaan RPP	52
Tabel 6. Tingkat Reliabilitas	54
Tabel 7. Konversi Data Kualitatif menjadi Data Kuantitatif	54
Tabel 8. Konversi Skor menjadi Skala Empat	54
Tabel 9. Rentang Kriteria Penilaian Skala Empat	55
Tabel 10. Konversi Data Kualitatif menjadi Data Kuantitatif	56
Tabel 11. Konversi Skor menjadi Skala Tiga	57
Tabel 12. Rentang Kriteria Penilaian Skala Tiga	57
Tabel 13. Kategori Nilai <i>Gain</i>	58
Tabel 14. Hasil Observasi Pembelajaran Fisika	60
Tabel 15. Hasil Analisis Tugas Materi Hukum Newton tentang Gravitasi	64
Tabel 16. Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	67
Tabel 17. Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik	68
Tabel 18. Kisi-Kisi Lembar Validasi Media <i>E-Module</i> Menggunakan	69
Tabel 19. Kisi-Kisi Lembar Validasi	69
Tabel 20. Kisi-Kisi Lembar Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	70
Tabel 21. Kisi-Kisi Lembar Validasi Angket Motivasi Belajar Peserta Didik ..	70
Tabel 22. Kisi-Kisi Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik	70
Tabel 23. Hasil Analisis Validitas Media <i>E-Module</i> Menggunakan LCDS	73
Tabel 24. Hasil Analisis Validitas RPP	74
Tabel 25. Hasil Analisis Validitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Penguasaan Materi	75
Tabel 26. Hasil Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar	75
Tabel 27. Hasil Analisis Validitas Angket Respon Peserta Didik	76
Tabel 28. Hasil Analisis Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap <i>E-Module</i>	76
Tabel 29. Hasil Analisis Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap RPP	77
Tabel 30. Hasil Analisis Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	78
Tabel 31. Hasil Analisis Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap Angket Motivasi Belajar Peserta Didik	79
Tabel 32. Hasil Analisis Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap Angket Respon Peserta Didik	79
Tabel 33. Hasil Evaluasi Media <i>E-Module</i> Menggunakan LCDS oleh Validator	80

Tabel 34. Hasil Evaluasi RPP oleh Validator	89
Tabel 35. Hasil Evaluasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> oleh Validator	91
Tabel 36. Hasil Evaluasi Angket Motivasi Belajar oleh Validator	92
Tabel 37. Hasil Evaluasi Angket Respon Peserta Didik oleh Validator	93
Tabel 38. Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik terhadap Media <i>E-Module</i>	94
Tabel 39. Hasil Analisis Butir Soal <i>Pretest</i> pada Uji Coba Terbatas	95
Tabel 40. Hasil Analisis Butir Soal <i>Posttest</i> pada Uji Coba Terbatas	96
Tabel 41. Hasil Analisis Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas	97
Tabel 42. Hasil Analisis Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas	98
Tabel 43. Hasil Analisis <i>Gain</i> Motivasi Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas	98
Tabel 44. Hasil Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik setiap Aspek pada Uji Coba Terbatas	99
Tabel 45. Hasil Analisis <i>Gain</i> Penguasaan Materi Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas	99
Tabel 46. Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran pada Uji Coba Terbatas	100
Tabel 47. Hasil Analisis Respon Peserta Didik terhadap Penggunaan <i>E-Module</i> Menggunakan LCDS pada Uji Coba Lapangan	101
Tabel 48. Hasil Analisis Butir Soal <i>Pretest</i> pada Uji Coba Lapangan	102
Tabel 49. Hasil Analisis Butir Soal <i>Posttest</i> pada Uji Coba Lapangan	103
Tabel 50. Hasil Analisis Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan	104
Tabel 51. Hasil Analisis Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan	105
Tabel 52. Hasil Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan	105
Tabel 53. Hasil Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik setiap Aspek	106
Tabel 54. Hasil Peningkatan Penguasaan Materi Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan	106
Tabel 55. Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran pada Uji Coba Lapangan	107

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Gaya Gravitasi antara Kedua Benda	24
Gambar 2. Neraca Cavendish	25
Gambar 3. Gaya Gravitasi Segaris	26
Gambar 4. Gaya Gravitasi pada Sudut Tertentu	26
Gambar 5. Garis Medan Gravitasi di Bumi	27
Gambar 6. Medan Gravitasi pada Ketinggian Tertentu	28
Gambar 7. Lintasan Gerak Planet	33
Gambar 8. Luasan Juring pada Lintasan Gerak Planet	34
Gambar 9. Alur Kerangka Berpikir	38
Gambar 10. Ringkasan Metode Penelitian 4D Model	44
Gambar 11. Peta Konsep Materi Hukum Newton tentang Gravitasi	65
Gambar 12. Diagram Batang Penilaian <i>E-Module</i> Menggunakan LCDS oleh Validator	108
Gambar 13. Diagram Batang Respon Peserta Didik terhadap <i>E-Module</i> Menggunakan LCDS pada Uji Coba Terbatas	110
Gambar 14. Diagram Batang Respon Peserta Didik terhadap <i>E-Module</i> Menggunakan LCDS pada Uji Coba Lapangan	112
Gambar 15. Diagram Batang Penilaian Kelayakan RPP oleh Validator	114
Gambar 16. Diagram Batang Penilaian Kelayakan Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> ..	116
Gambar 17. Diagram Batang Penilaian Angket Motivasi Belajar Peserta Didik	118
Gambar 18. Diagram Batang Penilaian Angket Respon Peserta Didik terhadap <i>E-Module</i> Menggunakan LCDS	119
Gambar 19. Diagram Pie Persebaran Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas	124
Gambar 20. Diagram Pie Persebaran Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas	125
Gambar 21. Diagram Batang Motivasi Belajar Peserta Didik Awal dan Akhir setiap Aspek pada Uji Coba Terbatas	126
Gambar 22. Diagram Batang Nilai <i>Standard Gain</i> setiap Aspek pada Uji Coba Terbatas	127
Gambar 23. Diagram Batang Rerata Motivasi Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas	129
Gambar 24. Diagram Pie Persebaran Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan	130
Gambar 25. Diagram Pie Peserbaran Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan	131

Gambar 26. Diagram Batang Motivasi Belajar Peserta Didik Awal dan Akhir setiap Aspek pada Uji Coba Lapangan	132
Gambar 27. Diagram Batang Nilai <i>Standard Gain</i> setiap Aspek Motivasi Belajar Peserta Didik Awal dan Akhir pada Uji Coba Lapangan	133
Gambar 28. Diagram Batang Motivasi Belajar Peserta Didik Awal dan Akhir pada Uji Coba Lapangan	135
Gambar 29. Diagram Batang Capaian Penguasaan Materi Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas	137
Gambar 30. Diagram Batang Capaian Penguasaan materi pada Uji Coba Lapangan	137
Gambar 31. Peserta Didik Berdiskusi Menggunakan <i>E-Module</i>	295
Gambar 32. Kegiatan Pembelajaran di kelas X MIPA 4 pada Uji Coba Terbatas	295
Gambar 33. Peserta Didik Menggunakan <i>E-Module</i> untuk Menyelesaikan Permasalahan	296
Gambar 34. Perwakilan Setiap Kelompok Maju ke Depan Kelas	296
Gambar 35. Peserta Didik Belajar secara Berkelompok Menggunakan <i>E-Module</i>	297
Gambar 36. Peserta Didik Menuliskan Jawaban di Papan Tulis	297
Gambar 37. Kegiatan Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan	298
Gambar 38. Peserta Didik mengerjakan <i>Posttest</i>	298

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1: INSTRUMEN PENELITIAN	
a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	146
b. Media <i>E-Module</i> Menggunakan LCDS	158
c. Angket Respon Peserta Didik	182
d. Angket Motivasi Belajar Peserta Didik	185
e. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	191
f. Lembar Validasi Media <i>E-Module</i> Menggunakan LCDS	205
g. Lembar Validasi RPP	211
h. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik	215
i. Lembar Validasi Angket Motivasi Belajar Peserta Didik	218
j. Lembar Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	221
k. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	224
 LAMPIRAN 2: HASIL DAN ANALISIS DATA	
a. Analisis Kelayakan Media <i>E-Module</i> Menggunakan LCDS	238
b. Analisis Kelayakan RPP	241
c. Analisis Validitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	243
d. Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar Peserta Didik	244
e. Analisis Validitas Angket Respon Peserta Didik	245
f. Analisis Kecocokan Penilaian <i>E-Module</i> antar Validator.....	246
g. Analisis Kecocokan Penilaian RPP antar Validator	248
h. Analisis Kecocokan Penilaian Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> antar Validator....	250
i. Analisis Kecocokan Penilaian Angket Motivasi Belajar antar Validator....	251
j. Analisis Kecocokan Penilaian Angket Respon Peserta Didik antar Validator.....	252
k. Analisis Hasil Respon Peserta Didik terhadap <i>E-Module</i>	253
l. Analisis Hasil Motivasi Belajar Awal Peserta Didik	257
m. Analisis Hasil Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik	262
n. Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik	267
o. Analisis Peningkatan Penguasaan Materi Peserta Didik	270
p. Analisis Validitas Butir Soal	272
q. Analisis Reliabilitas Soal	276
r. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran	282
 LAMPIRAN 3: DOKUMENTASI DAN SURAT-SURAT	
a. Dokumentasi	295
b. Surat Keputusan Penunjukan Dosen Pembimbing TAS	299

	Halaman
c. Surat Permohonan Izin Penelitian dari Fakultas	301
d. Surat Izin dari Disdikpora	302
e. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	303

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Fisika mempelajari tentang ilmu pengetahuan di alam semesta yang memungkinkan seseorang untuk melakukan penelitian dengan percobaan, pengukuran, dan penyajian secara matematis. Menurut Mundilarto (2010: 4) karakteristik fisika sebagai ilmu dasar mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan. Hakikat fisika sebagai ilmu pengetahuan alam dapat dijelaskan dalam tiga aspek yaitu fisika sebagai proses, sikap, dan produk. Fisika sebagai proses dapat dijelaskan bahwa ilmu pengetahuan fisika dapat diperoleh dengan melakukan keterampilan proses yang meliputi mengamati, merumuskan masalah, mengidentifikasi variabel, menyusun hipotesis, merancang penyelidikan, melakukan percobaan, hingga menyimpulkan suatu ilmu yang diperoleh dari proses tersebut.

Hasil yang diperoleh melalui metode ilmiah merupakan produk dari fisika. Fisika sebagai produk diartikan sebagai kumpulan informasi/fakta yang dihasilkan dari proses-proses ilmiah yang dilandasi dengan sikap ilmiah. Fisika sebagai produk tersusun dari fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan model. Aspek terakhir yaitu fisika sebagai sikap dimana karakter ilmiah dimiliki oleh fisika, seperti tanggungjawab, jujur, objektif, terbuka, rasa ingin tahu, percaya diri, dan lain-lain. Oleh karena itu, dalam mempelajari fisika yang berupa produk perlu

dilakukan serangkaian proses ilmiah yang disebut sebagai metode ilmiah dengan berlandaskan sikap ilmiah.

Pembelajaran fisika sebagai proses dilakukan oleh peserta didik dan guru untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Tercapainya tujuan pembelajaran dapat diukur dengan mengetahui hasil belajar peserta didik. Hasil belajar peserta didik dapat dipengaruhi oleh banyak faktor yang salah satunya adalah motivasi belajar peserta didik. Keberhasilan peserta didik dalam pembelajaran dapat ditingkatkan dengan motivasi belajar yang tinggi, tetapi jika motivasi belajar rendah maka keberhasilan peserta didik pun akan menurun. Hal ini berarti bahwa motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik sangat berkaitan.

Berdasarkan observasi di kelas X MIPA 3 SMA N 1 Banguntapan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di SMA N 1 Banguntapan, ditemukan beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran terutama pencapaian hasil belajar dalam ranah kognitif (penguasaan materi) peserta didik masih rendah, kondisi peserta didik yang kurang termotivasi belajar dan terbatasnya bahan ajar. Pencapaian penguasaan materi peserta didik masih rendah dengan salah satu buktinya yaitu data perolehan nilai hasil belajar mata pelajaran fisika pada penilaian akhir semester gasal untuk kelas X MIPA 3 diperoleh nilai dengan rerata 43,2 dan belum ada peserta didik yang tuntas KKM. Pada penilaian akhir semester tersebut, nilai tertinggi yang diperoleh adalah 65 dan nilai terendah adalah 16. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan materi peserta didik tergolong rendah.

Berdasarkan hasil observasi dapat diketahui bahwa metode ceramah masih digunakan guru selama proses pembelajaran pada materi hukum Newton tentang gerak. Pada materi hukum Newton tentang gerak terdapat banyak peristiwa fisika yang perlu dipahami peserta didik melalui pengalaman langsung dengan percobaan. Menurut Eggen (2012: 401) salah satu kelemahan utama dari metode ceramah adalah proses belajar mengajar yang berpusat pada guru dimana peserta didik berperan pasif selama proses pembelajaran. Padahal dalam Kurikulum 2013 menuntut peserta didik aktif dan dapat belajar secara mandiri selama proses belajar mengajar.

Berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran, dapat diketahui bahwa perhatian peserta didik terhadap guru terutama saat guru menyampaikan materi masih rendah. Hal ini dibuktikan dengan adanya kegiatan di luar pembelajaran seperti ada beberapa peserta didik mengobrol ketika guru menjelaskan dan ada yang mengerjakan tugas mata pelajaran lain selama proses pembelajaran. Rasa percaya diri peserta didik kelas X MIPA 3 di SMA N 1 Banguntapan masih rendah. Hal ini ditunjukkan ketika diminta mengerjakan soal di depan kelas masih ada peserta didik yang meminjam pekerjaan teman bahkan tidak mau mengerjakan di depan kelas. Keterkaitan materi fisika dengan kehidupan sehari-hari telah disampaikan oleh guru secara lisan maupun dengan bantuan media gambar, tetapi penyampaian tersebut belum memberikan gambaran yang nyata kepada peserta didik sehingga peserta didik harus membayangkan sendiri. Hal ini menyebabkan peserta didik bingung dan tidak mengerti apa yang disampaikan guru.

Fasilitas belajar peserta didik di kelas cukup mendukung karena telah terdapat LCD di kelas, sehingga sarana tersebut dapat digunakan pendidik sebagai sarana pendukung penggunaan media pembelajaran elektronik. Dalam pembelajaran menggunakan Kurikulum 2013, peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan mempresentasikan hasil diskusi, sehingga dengan adanya LCD dapat mendukung pembelajaran tersebut. Oleh karena itu, laptop sebagai sarana penghubung media pembelajaran elektronik dengan LCD sangat diperlukan selama pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi diperoleh informasi bahwa peserta didik yang memiliki laptop sebagai sarana pembelajaran juga lebih dari 50%.

Masalah lain yang ditemukan saat observasi adalah terbatasnya bahan ajar. Bahan ajar yang digunakan adalah buku cetak dan LKPD. LKPD dan buku cetak yang ada kurang bisa menjelaskan setiap materi pelajaran karena isinya yang kurang lengkap berupa rumus-rumus singkat dan didominasi dengan soal-soal latihan. Alokasi waktu pembelajaran yang singkat dan materi yang banyak tidak memberikan waktu yang cukup bagi peserta didik untuk mencatat. Akibatnya, banyak peserta didik yang enggan untuk mencatat. Jika peserta didik mencatat materi ketika guru menjelaskan, maka konsentrasinya akan terganggu. Akibatnya, materi yang disampaikan guru tidak sepenuhnya dapat dimengerti oleh peserta didik.

Keberhasilan peserta didik juga dipengaruhi oleh cara guru dalam menyampaikan materi. Pengembangan media pembelajaran perlu dilakukan guru sebagai bentuk usaha guru dalam mengadakan pendekatan dengan peserta didik.

Media pembelajaran dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk memudahkan dalam memahami materi dan mengingat materi tersebut. Peserta didik seharusnya dapat termotivasi dan lebih tertarik untuk belajar fisika setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan guru adalah modul. Modul sebagai media pembelajaran yang tersusun secara sistematis dan menarik mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Arsyad (1997: 11) kerucut pengalaman Edgar Dale dapat dideskripsikan bahwa hasil belajar peserta didik dapat diperoleh melalui: pengamatan langsung berupa kenyataan yang ada di lingkungan kehidupan peserta didik, melalui benda tiruan, hingga lambang verbal (abstrak). Semakin ke atas, puncak kerucut pengalaman Edgar Dale dijelaskan bahwa media yang digunakan semakin abstrak untuk menyampaikan lambang verbal. Pengamatan langsung memberikan informasi yang terkandung dalam pengalaman itu, sehingga indera pada tubuh manusia perlu dilibatkan dalam pengamatan langsung.

Proses pembelajaran peserta didik di sekolah tidak selalu melibatkan pengamatan langsung, sehingga jenis pengalaman disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan peserta didik dengan mempertimbangkan situasi belajar. Menurut Mais (2016: 5-6) pembelajaran yang dilakukan langsung oleh peserta didik seperti mencoba langsung, melakukan simulasi, dan bermain peran dapat memberikan pengalaman yang dapat diingat sebesar 90%. Pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif seperti presentasi dapat memberikan

pengalaman mencapai 70%, sedangkan pembelajaran dengan melakukan diskusi hanya memberikan pengalaman 50%. Penggunaan media gambar, diagram, video, dan demonstrasi yang ditunjukkan selama pembelajaran akan memberikan pengalaman sebesar 30%. Pembelajaran yang hanya melibatkan indera pendengaran dan membaca hanya memberikan pengalaman untuk diingat sebesar 10-20% saja. LCDS sebagai sarana untuk membuat modul elektronik dapat memberikan pengalaman pembelajaran mencapai 30% karena pada modul elektronik disajikan gambar, video, dan simulasi percobaan agar lebih menarik dan membantu peserta didik dalam memahami materi.

Pembelajaran yang dilakukan dengan menyampaikan simbol-simbol atau lambang yang lebih abstrak akan lebih sulit untuk dipahami apalagi hanya dengan membaca dan mendengarkan saja. Simbol dan gagasan yang abstrak akan lebih mudah dipahami apabila diberikan dalam bentuk pengalaman belajar yang nyata. Oleh karena itu, pemilihan media yang dapat menampilkan tulisan, gambar, video, grafik, demonstrasi, dan simulasi lebih sesuai digunakan selama proses pembelajaran agar dapat memberikan pengalaman belajar yang baik, sehingga mudah dimengerti dan diingat oleh peserta didik.

Media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan berdasarkan hasil observasi di kelas X MIPA 3 tahun ajaran 2018/2019 yaitu menggunakan modul karena pada kelas tersebut belum menggunakan media modul sebagai sumber belajar. Menurut Sungkono (2003, 4) modul dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri bagi peserta didik, sehingga pembelajaran dengan bantuan media modul menjadi solusi untuk mengatasi

permasalahan pada peserta didik yang malas mencatat. Jika modul pembelajaran yang digunakan dibuat dengan media cetak yang artinya hanya berisi materi dalam bentuk tulisan dan gambar serta soal-soal latihan, maka peserta didik akan kurang termotivasi belajar. Hal ini disebabkan pada modul cetak hanya melibatkan indera pengelihatan yang memberikan pengalaman belajar untuk diingat sebesar 10-20% saja. Modul diharapkan dapat memunculkan materi secara multi representasi baik melalui verbal, diagram, grafik, dan matematis. Sedangkan selama ini representasi matematis lebih sering diberikan oleh guru, sehingga peserta didik kurang dapat memahami konsep fisika.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X MIPA 3 diperoleh informasi bahwa bahan ajar yang digunakan guru yaitu buku paket dan LKPD non eksperimen. Guru belum memanfaatkan media pembelajaran elektronik secara optimal sebagai sarana untuk menyampaikan materi fisika terutama dalam bentuk modul elektronik. Modul yang diberikan peserta didik diharapkan dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi fisika. Modul yang menarik, praktis, mudah digunakan, mudah dicari, dan menghemat biaya pun sangat diperlukan bagi peserta didik.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat diharapkan dapat mempermudah kegiatan manusia termasuk dalam dunia pendidikan. Pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan ini tampak pada penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran. Salah satu sarana pembuatan media pembelajaran menggunakan teknologi adalah *Learning Content Development System* (LCDS). LCDS memberikan fasilitas yang dapat merepresentasikan materi

fisika secara verbal, grafik, matematis, bahkan audio visual, games, dan animasi. LCDS ini dapat dipadukan dengan modul sebagai sarana belajar peserta didik secara mandiri.

Modul menggunakan LCDS ini berupa modul elektronik yang memiliki kelebihan yaitu dapat disajikan materi berupa teks serta gambar dan video. Video yang ditampilkan juga dapat diperbesar hingga layar penuh. *E-Module* menggunakan LCDS dapat digunakan untuk memberikan latihan soal berupa soal pilihan ganda dan uraian yang disertai kunci jawaban dan pembahasannya. *E-Module* dapat menyajikan permainan sederhana untuk membuat modul lebih menarik. *E-Module* menggunakan LCDS ini dapat diprogramkan agar dapat diakses *online* dan *offline*. *E-Module* LCDS ini juga memiliki kelemahan seperti *background* tidak dapat diatur. Bentuk, ukuran, dan warna huruf pada modul ini tidak dapat diatur, serta tidak dapat menuliskan persamaan matematis. Penataan tulisan, gambar, dan video pada *E-Module* ini juga tidak dapat diatur. Jika diakses secara *offline*, *E-Module* dapat dibuka dengan menggunakan *browser* tertentu saja yaitu *Internet Explore* dan *Mozilla Firevox*. Secara keseluruhan, *E-Module* menggunakan LCDS ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang lebih menarik dengan berbagai fitur yang dapat ditampilkan.

Modul sebagai media pembelajaran yang lebih menarik dan mudah penggunaannya dapat membangkitkan motivasi belajar fisika peserta didik. Walaupun untuk sekarang penggunaan modul pembelajaran yang menarik masih jarang terutama modul pembelajaran elektronik (*E-Module*) menggunakan LCDS. Oleh karenanya, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan *E-*

Module menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) untuk meningkatkan Motivasi Belajar dan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka peneliti dapat mengidentifikasi beberapa masalah yaitu:

1. Belum optimalnya penggunaan modul untuk belajar mandiri peserta didik selama proses pembelajaran.
2. Modul pembelajaran kurang menarik sehingga peserta didik kurang termotivasi belajar.
3. Belum optimalnya pemanfaatan media pembelajaran elektronik sebagai sarana untuk menyampaikan materi fisika melalui modul.
4. LCDS belum dimanfaatkan oleh guru sebagai sarana pengembangan modul elektronik.
5. Rendahnya pencapaian penguasaan materi peserta didik yang ditunjukkan dengan banyaknya nilai peserta didik yang belum tuntas KKM.
6. Terbatasnya bahan ajar yang dapat digunakan karena peserta didik hanya mengandalkan buku paket dan LKPD.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penelitian ini dibatasi pada beberapa cakupan masalah yaitu:

1. Media pembelajaran yang digunakan adalah *E-module* menggunakan LCDS yang digunakan saat kegiatan inti pada proses pembelajaran.

2. Penguasaan materi yang diukur dari C1 sampai C4 dalam taksonomi Bloom pada materi pokok hukum Newton tentang gravitasi Kelas X semester genap Kurikulum 2013 terevisi.
3. Aspek motivasi belajar yang diukur merupakan bagian dari motivasi belajar internal peserta didik yang meliputi perhatian (*attention*), kesesuaian (*relevance*), kepercayaan diri (*convidence*), dan kepuasan (*satisfaction*).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang hingga batasan yang telah diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah kelayakan *E-Module* menggunakan LCDS untuk pembelajaran fisika guna meningkatkan motivasi belajar dan penguasaan materi peserta didik SMA?
2. Bagaimanakah peningkatan motivasi belajar peserta didik SMA setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS?
3. Bagaimanakah peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik SMA setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan *E-Module* menggunakan LCDS yang layak untuk pembelajaran fisika guna meningkatkan motivasi belajar dan penguasaan materi fisika peserta didik SMA.

2. Mengetahui peningkatan motivasi belajar peserta didik SMA setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS.
3. Mengetahui peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik SMA setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS.

F. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat :

1. Bagi peserta didik

E-Module menggunakan LCDS yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan dapat membantu belajar peserta didik sehingga penguasaan materi dan motivasi belajar peserta didik dapat meningkat.

2. Bagi guru

E-Module menggunakan LCDS yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan ajar guru mata pelajaran dalam menyampaikan materi ke peserta didik .

G. Spesifikasi Produk

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian dapat dispesifikasikan pengembangan dalam penelitian ini merupakan pengembangan modul pembelajaran elektronik (*E-module*) menggunakan LCDS. *E-module* yang dikembangkan berisi materi hukum Newton tentang gravitasi untuk kelas X semester genap. *E-Module* yang dikembangkan nantinya dapat diakses secara *offline* menggunakan komputer atau laptop dengan bantuan *browser Internet Explore* atau *Mozilla Firefox* serta aplikasi *Silverlight* sebagai aplikasi pendukung untuk menampilkan video dalam *E-Module*. *E-Module* ini berisi penjelasan materi

hukum Newton tentang gravitasi disertai dengan ilustrasi berupa gambar dan animasi berupa video untuk memudahkan pemahaman terkait materi hukum Newton tentang gravitasi. Pada *E-Module* menggunakan LCDS diberikan beberapa latihan soal dan kuis-kuis yang lebih menarik disertai kunci jawaban agar peserta didik dapat belajar mandiri menggunakan *E-Module* ini. *E-Module* menggunakan LCDS disajikan permainan sederhana berupa kartu dan *puzzle* agar lebih menarik bagi peserta didik. *E-Module* menggunakan LCDS juga menunjukkan banyak fenomena atau fakta dalam kehidupan yang terkait dengan materi yang disajikan, sehingga dapat membantu peserta didik dalam mengetahui penerapan dari materi hukum Newton tentang gravitasi dalam kehidupan. *E-Module* menggunakan LCDS ini digunakan saat pembelajaran pada kegiatan inti.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Fisika

Menurut Yaumi (2013: 57) pembelajaran dapat didefinisikan sebagai upaya-upaya yang dilakukan oleh seseorang untuk mengelola kejadian atau peristiwa belajar yang dialami. Pembelajaran memberikan fasilitas bagi peserta didik untuk memperoleh tujuan yang dipelajari. Menurut Susanto (2016: 19) pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Proses yang dilakukan oleh pendidik dengan menggunakan tata cara yang telah dirancang sedemikian rupa sehingga dapat membantu belajar peserta didik dengan lebih baik.

Menurut Siregar (2011: 12) pembelajaran adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar siswa dengan memperhitungkan kejadian-kejadian eksternal yang berperan terhadap rangkaian kejadian-kejadian internal yang berlangsung dialami siswa. Berdasarkan beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah upaya/tindakan yang dilakukan oleh seseorang berupa proses yang dirancang sedemikian rupa, sehingga dapat mendukung proses belajar peserta didik untuk memperoleh tujuan belajar yang ingin dicapai.

Menurut Trianto (2014; 137) ilmu pengetahuan alam dipandang sebagai suatu proses, produk, dan prosedur. Proses merupakan semua kegiatan ilmiah yang dilakukan untuk menyempurnakan pengetahuan tentang alam maupun untuk

menemukan pengetahuan baru. Produk merupakan hasil dari proses berupa pengetahuan yang dilakukan disekolah atau luar sekolah serta bahan bacaan untuk penyebaran pengetahuan. Sedangkan, prosedur adalah metodologi atau cara yang dipakai untuk mengetahui sesuatu yang disebut sebagai metode ilmiah.

Menurut Trianto (2014: 137-138) Ilmu pengetahuan alam memiliki tiga ilmu dasar yaitu fisika, biologi, dan kimia. Fisika merupakan ilmu yang lahir dari perkembangan melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Fisika sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui rangkaian proses yang dikenal sebagai proses ilmiah yang dibangun dari dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang terdiri atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal. Berdasarkan beberapa penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika adalah upaya yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh pengetahuan tentang gejala-gejala alam maupun pengetahuan baru melalui proses ilmiah dengan dasar sikap ilmiah sehingga dapat mendukung proses belajar peserta didik untuk memperoleh tujuan belajar yang ingin dicapai.

2. Karakteristik *E-Module*

Modul adalah bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik untuk belajar secara mandiri. Modul adalah sarana belajar yang praktis karena dapat digunakan untuk belajar kapanpun dan dimanapun. Modul biasanya tersusun secara sistematis, menarik, lengkap, dan jelas.

Menurut Damarsari (2013: 1202-1203) mendefinisikan *E-Module* adalah bagian dari *electronic based e-learning* yang pembelajarannya memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama perangkat yang berupa elektronik. Penggunaan *E-module* dapat dilakukan di lingkungan sekolah dengan basis komputer (*offline*). Menurut Mahayukti (2013: 266) mendefinisikan *E-module* merupakan suatu modul berbasis teknologi, informasi, dan komunikasi (TIK), kelebihanya dibandingkan dengan modul cetak adalah sifatnya yang interaktif memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan/memuat gambar, audio, video, dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa *E-Module* adalah suatu bahan ajar berbasis teknologi informasi maupun komunikasi yang bersifat interaktif yang dapat diakses secara *online* maupun *offline* berbantuan perangkat komputer. *E-module* tidak hanya berisi tulisan, persamaan matematis dan gambar, tetapi dilengkapi dengan audio, video, animasi, bahkan kuis, serta permainan sederhana.

Menurut Sungkono (2003: 4-5) menyatakan pembelajaran dengan modul memiliki beberapa ciri-ciri. Pertama, pengajaran modul bersifat *self-instructional* dan menggunakan paket pelajaran yang memuat satu konsep atau unit dari bahan pelajaran. Pendekatan yang digunakan dalam pengajaran modul menggunakan pengalaman belajar peserta didik melalui berbagai macam penginderaan, melalui pengalaman mana peserta didik terlibat secara aktif belajar.

Kedua, modul dapat menunjukkan pengakuan atas perbedaan-perbedaan individual. Pembelajaran melalui modul sangat sesuai untuk menanggapi perbedaan individual peserta didik, karena modul pada dasarnya disusun untuk diselesaikan oleh peserta didik secara perorangan. Oleh karena itu, pembelajaran melalui modul akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai irama dan kecepatan masing-masing.

Tiap-tiap modul membuat rumusan tujuan pengajaran/kompetensi dasar secara spesifik dan eksplisit. Hal ini sangat berguna bagi berbagai pihak seperti bagi penyusun modul, guru, dan bagi peserta didik. Bagi penyusun modul, tujuan yang spesifik berguna untuk menentukan media dan kegiatan belajar yang harus direncanakan untuk mencapai tujuan tersebut. Bagi guru tujuan itu berguna untuk memahami isi pelajaran. Bagi siswa berguna untuk menyadarkan mereka tentang apa yang diharapkan.

Proses asosiasi terjadi karena dengan modul peserta didik dapat membaca teks dan melihat diagram-diagram dari buku modul yang digunakan, sedangkan struktur dan urutan maksudnya materi pada buku modul itu dapat disusun mengikuti struktur pengetahuan secara hirarkis. Hal tersebut menyebabkan peserta didik dapat mengikuti urutan kegiatan belajar secara teratur.

Pembelajaran dengan modul memungkinkan digunakannya berbagai macam media pembelajaran. Hal ini dikarenakan karakteristik peserta didik berbeda-beda terhadap kepekaannya terhadap media. Pembelajaran menggunakan modul bisa saja divariasikan dengan media lain seperti radio atau televisi. Modul disusun sedemikian rupa sehingga bahan-bahan pembelajaran yang ada dalam

modul tersebut bersifat *self instructional*, sehingga akan terjadi keaktifan belajar yang tinggi. Respon yang diberikan peserta didik mendapat konfirmasi atas jawaban yang benar, dan mendapat koreksi langsung atas kesalahan jawaban yang dilakukan. Hal ini dilakukan dengan cara mencocokkan hasil pekerjaannya dengan kunci jawaban yang telah disediakan.

Dalam pembelajaran modul dilengkapi pula dengan adanya kegiatan evaluasi, sehingga dari hasil evaluasi ini dapat diketahui tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang telah dipelajarinya. Pembelajaran menggunakan modul dapat mengetahui peserta didik berada pada tingkat penguasaan yang mana, dalam suatu modul juga dilengkapi tentang cara perhitungannya dan patokannya.

Seperti halnya dengan modul, *E-module* yang dikembangkan memiliki komponen-komponen yang sama dengan modul. Menurut Sungkono (2003: 7-13) komponen-komponen utama yang perlu tersedia di dalam modul, yaitu tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif.

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa *E-Module* merupakan bahan ajar elektronik yang di dalamnya berisi materi yang dilengkapi dengan video, gambar, animasi, audio, bahkan kuis. *E-Module* juga dilengkapi evaluasi belajar disertai kunci jawaban sehingga diharapkan dapat menjadi sarana belajar mandiri. *E-module* yang akan dikembangkan disusun berdasarkan lima aspek, yaitu aspek kelayakan isi/ materi, kebahasaan, penyajian, tampilan *E-module*, dan penggunaan *E-module*.

3. *Learning Content Development System (LCDS)*

Salah satu produk ilmu teknologi yang bisa dijadikan untuk mengembangkan media pembelajaran terutama modul elektronik adalah *Learning Content Development System (LCDS)*. Pengertian LCDS menurut Aremu (2013: 43) adalah perangkat lunak dari *Microsoft* yang memungkinkan penggunaanya untuk mempublikasikan program *e-learning* dengan mengisi formulir LCDS yang mudah digunakan penggunaanya yang menghasilkan konten dengan kualitas tinggi dan interaktif yang berisi kuis, permainan, penilaian, animasi, demo, dan multimedia lainnya. Menurut Taufani (2011: 4) LCDS merupakan perangkat lunak untuk pembuatan konten pembelajaran yang berkualitas tinggi, interaktif, dan dapat diakses secara *online/ offline*.

Menurut Alfath (2016: 19) LCDS dapat digunakan untuk mengembangkan dan menerbitkan konten dengan cepat, tepat waktu, dan relevan; memberikan konten web yang sesuai dengan SCROM 1.2 dan dapat di *host* dalam sebuah *Learning Management System (LMS)*. LCDS dapat di *upload*/diunggah atau menerbitkan konten yang ada karena LCDS mendukung beberapa format *file*. LCDS dapat membuat *rich e-learning content* yang berbasiskan *Silverlight* secara mudah, serta mengembangkan struktur pelatihan dan dengan mudah mengatur ulang setiap saat. Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa LCDS merupakan media pembelajaran yang digunakan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang interaktif digunakan untuk guru dan peserta didik selama proses pembelajaran yang dapat berupa kuis, permainan, penilaian, animasi,

demonstrasi, dan multimedia lainnya yang dapat diakses secara *online* maupun *offline*.

Pembuatan modul elektronik memiliki tahapan-tahapan yang harus diikuti agar modul yang dibuat hasilnya baik. Tahapan-tahapan dalam pembuatan modul menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) berdasarkan situs resmi *Microsoft* yaitu : pertama, membuat struktur *course*. Kedua, memilih topik atau materi pelajaran yang akan dibuat modul, dan memilih *template* untuk topik yang telah ditentukan. Ketiga, menulis materi pelajaran yang telah ditentukan di kolom yang tersedia untuk selanjutnya dapat ditampilkan. Keempat, mengunggah gambar, video, audio, *link*, atau *file-file* yang ingin ditampilkan agar modul lebih lengkap dan tidak monoton. Apabila ada kesalahan *course*, maka modul dapat diubah sesuai dengan keinginan serta *course* yang telah dibuat kemudian diperbaiki dan dapat disimpan.

4. Motivasi Belajar

Menurut Susanto (2016: 4) belajar adalah suatu aktivitas yang dilakukan seseorang dengan sengaja dalam keadaan sadar untuk memperoleh suatu konsep, pemahaman, atau pengetahuan baru sehingga memungkinkan terjadinya perubahan perilaku yang relatif tetap baik dalam berpikir, merasa, maupun bertindak. Salah satu faktor yang mempengaruhi belajar seseorang adalah motivasi. Menurut Kompri (2015: 4) motivasi adalah dorongan dari dalam individu untuk melakukan suatu tindakan dengan cara tertentu sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan. Motivasi sebagai alat kejiwaan yang menjadi daya gerak atau daya dorong untuk melakukan pekerjaan.

Menurut Siregar (2011: 50), motivasi dari pandangan kognitif menurut pandangan ini, motivasi didefinisikan sebagai perspektif yang dimiliki seseorang mengenai dirinya sendiri dan lingkungannya. Motivasi dapat dibedakan menjadi motivasi internal dan motivasi eksternal. Motivasi internal adalah motivasi yang berasal dari dalam diri individu tanpa adanya rangsangan dari luar, sedangkan motivasi eksternal adalah motivasi yang berasal dari luar, misalnya pemberian pujian, pemberian nilai sampai pada pemberian hadiah. Motivasi dalam proses pembelajaran dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu cita-cita/aspirasi peserta didik, kemampuan peserta didik, kondisi diri, dan lingkungan peserta didik, serta upaya guru dalam mengajar peserta didik. Faktor-faktor tersebut sangat mempengaruhi motivasi peserta didik dalam belajar.

Menurut Siregar (2011: 52-53), mengemukakan prinsip-prinsip motivasi yang disebut ARSC model yaitu *Attention* (perhatian), *Relevance* (relevansi), *Confidence* (kepercayaan diri), dan *Satisficiation* (kepuasan). Prinsip-prinsip tersebut sangat penting untuk memelihara motivasi belajar peserta didik selama proses belajar dan pembelajaran berlangsung. *Attention* (perhatian) yaitu dorongan rasa ingin tahu peserta didik akibat rangsangan dari elemen-elemen baru dan unik dengan yang sudah ada dan kompleks. *Relevance* (relevansi) yaitu adanya hubungan yang ditunjukkan antara materi pembelajaran, kebutuhan, dan kondisi peserta didik. *Confidence* (kepercayaan diri) yaitu keadaan perasaan yang merasa kompeten atau mampu untuk dapat berinteraksi dengan lingkungan. *Satisfaction* (kepuasan) yaitu keberhasilan dalam mencapai suatu tujuan akan menghasilkan kepuasan sehingga peserta didik akan termotivasi untuk mencapai tujuan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar adalah perspektif pada diri seseorang untuk melakukan aktivitas dalam keadaan sadar untuk memperoleh suatu pengetahuan yang dapat dipengaruhi oleh cita-cita/aspirasi, kemampuan, kondisi diri, dan kondisi lingkungan dari peserta didik. Motivasi memiliki empat prinsip yaitu perhatian, kepercayaan diri, relevansi, dan kepuasan diri. Pada penelitian ini, motivasi belajar yang diteliti bagian dari motivasi internal yang meliputi perhatian, kepercayaan diri, relevansi, dan kepuasan diri.

5. Penguasaan Materi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, penguasaan berarti pemahaman atau kesanggupan untuk menggunakan sesuatu. Jika dikaitkan dengan penguasaan dalam pembelajaran tertentu, maka penguasaan materi adalah pemahaman terhadap suatu materi. Penguasaan materi peserta didik menentukan hasil belajar, khususnya hasil belajar ranah kognitif, sehingga penguasaan materi peserta didik dapat diukur dari hasil belajar peserta didik ranah kognitif.

Menurut Wartono (2003: 34) penguasaan materi merupakan komponen utama yang dipikirkan dalam mentransfer pengetahuan kepada peserta didik disamping karena faktor-faktor lain. Pengetahuan berkaitan dengan ingatan, yaitu segala sesuatu yang terekam dalam otak seseorang. Mengingat adalah mengenali kembali pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh. Pemahaman berkaitan dengan intisari dari sesuatu, yaitu suatu bentuk pemahaman yang menyebabkan seseorang mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat menggunakan bahan atau ide yang dikomunikasikan tanpa harus menghubung-hubungkannya

dengan yang lain. Penerapan berkaitan dengan penggunaan abstraksi dalam situasi tertentu dan kongkret. Abstraksi dapat berupa teori, prinsip, aturan, prosedur, metode, dan sebagainya. Analisis dapat diartikan sebagai pemecahan atau pemisahan suatu komunikasi menjadi unsur-unsur penyusunannya, sehingga ide relatif menjadi lebih jelas. Evaluasi merupakan kemampuan untuk menetapkan nilai berdasarkan norma, kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Mencipta adalah membentuk suatu produk yang diciptakan sendiri dengan menggabungkan seluruh unsur sehingga dapat diwujudkan dalam bentuk yang nyata.

Anderson dan Krathwohl dalam Mundilarto (2010: 9) melakukan revisi taksonomi Bloom untuk ranah kognitif seperti pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Taksonomi Ranah Kognitif

Ranah Kognitif	Kata Kerja Operasional
Mengingat (C1)	Mengurutkan, mengidentifikasi, menamai, menempatkan, mengulangi, menemukan, kembali, dsb.
Memahami (C2)	Menafsirkan, meringkas, mengklasifikasikan, membandingkan, menjelaskan, memaparkan, dsb.
Menerapkan (C3)	Melaksanakan, menggunakan, menjalankan, melakukan, mempraktikkan, memilih, menyusun, memulai, menyelesaikan, mendeteksi, dsb.
Menganalisis (C4)	Menguraikan, membandingkan, mengorganisasikan, menyusun ulang, mengubah struktur, mengerangkakan, menyusun <i>outline</i> , mengintegrasikan, membedakan, meyamakan, membandingkan, dsb.
Mengevaluasi (C5)	Menyusun hipotesis, mengkritik, memprediksi, menilai, menguji, membenarkan, menyalahkan, dsb.
Mencipta (C6)	Merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, membaharui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, mengubah, dsb.

Menurut Wartono (2003: 34-35), setiap peserta didik memiliki tingkat penguasaan materi yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena bervariasinya kemampuan, jenis kelamin, bakat, minat, serta latar belakang peserta didik. Setiap materi pelajaran mempunyai karakteristik yang berbeda misalnya tingkat kesulitannya, tingkat pengenalan materi, dan keabstrakan materi tersebut.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penguasaan materi merupakan hasil belajar pada ranah kognitif yang terdiri dari mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Tingkat penguasaan materi dapat dipengaruhi oleh kemampuan, jenis kelamin, bakat, minat, serta latar belakang peserta didik. Pada penelitian ini penguasaan materi yang akan digunakan hanya mencakup mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4) pada materi pokok hukum Newton tentang gravitasi.

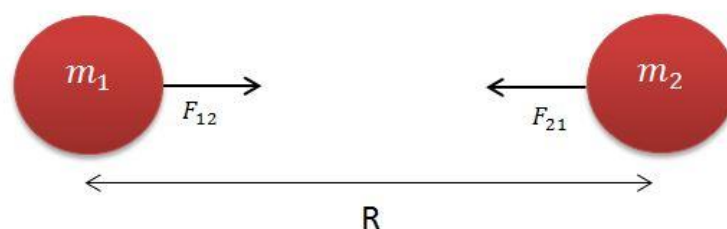
6. Hukum Newton tentang Gravitasi

Pada tahun 1686, Sir Isaac Newton mengungkap rahasia dibalik gerak benda-benda yang ada di angkasa yaitu hukum tentang gravitasi. Newton mengemukakan bahwa ada suatu "gaya pada suatu jarak" yang memungkinkan dua benda atau lebih saling berinteraksi. Istilah tersebut oleh Michael Faraday, pada abad XVIII diubah menjadi istilah medan. Medan adalah tempat di sekitar suatu besaran fisika yang masih dipengaruhi oleh besaran tersebut dalam suatu satuan tertentu. Sebagai contoh, gaya gravitasi akan bekerja pada massa suatu benda yang masih berada dalam medan gravitasi suatu planet. Jika medan

gravitasi sudah dapat diabaikan, maka sebuah massa yang berada di sekitar besaran benda tersebut tidak dapat dipengaruhi.

Jika mengamati suatu benda yang dilempar ke atas (langit) maka benda tersebut akan jatuh ke bawah (tanah). Mengapa benda tersebut dapat jatuh ke bawah? Mengapa benda tersebut tidak bergerak terus ke atas? Hal ini terjadi karena pada benda tersebut bekerja sebuah gaya tarik menuju ke permukaan bumi. Gaya tarik yang disebabkan oleh Bumi ini disebut sebagai gaya gravitasi. Jika suatu benda bekerja sebuah gaya, maka gaya tersebut pasti disebabkan oleh benda lain. Karena semua benda yang dilempar ke atas pasti akan jatuh bebas ke permukaan bumi, sehingga dapat disimpulkan bahwa pusat bumilah yang mengerjakan gaya pada benda tersebut dengan arah yang sama yaitu menuju ke pusat Bumi.

Newton mengusulkan hukum gaya yang kita sebut dengan Hukum Gravitasi Newton sebagai berikut: “Setiap benda di alam semesta menarik benda lain dengan gaya yang besarnya berbanding lurus dengan hasil kali massa massanya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara keduanya”.



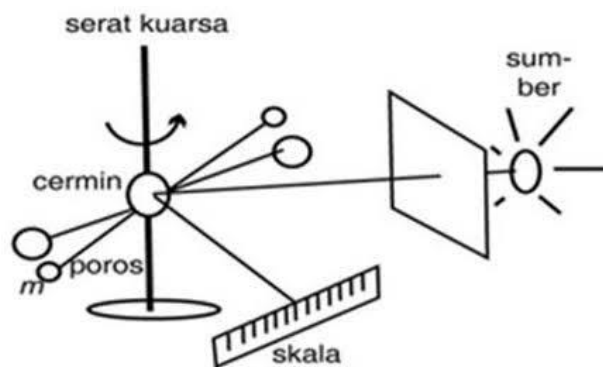
Gambar 1. Gaya Gravitasi antara Kedua Benda

Pada Gambar 1, F_{12} merupakan gaya gravitasi yang dikerjakan m_1 pada m_2 sedangkan F_{21} merupakan gaya yang dikerjakan m_2 pada m_1 . Gaya F_{12} dan F_{21}

memiliki besar yang sama dengan arah yang saling berlawanan sehingga disebut dengan pasangan aksi reaksi. Jarak antara pusat m_1 dan m_2 adalah R . Hubungan antara gaya gravitasi, massa benda, dan jarak benda memenuhi persamaan:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Penentuan tetapan G dilakukan melalui eksperimen. Pengukuran tetapan G dilakukan oleh ilmuwan Inggris, Henry Cavendish pada tahun 1798 dengan menggunakan sebuah neraca yang disebut sebagai neraca Cavendish. Neraca ini terdiri dari sebuah lampu (sumber cahaya), sebuah batang keras (6 kaki) yang kedua ujungnya diikatkan pada sebuah bola logam kecil bermassa m dengan diameter kira-kira 2 inci. Batang keras digantung pada bagian tengahnya dengan bola timbal besar identik bermassa M dengan diameter kira-kira 8 inci didekatkan pada bola logam kecil yang terdapat pada batang keras tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Neraca Cavendish

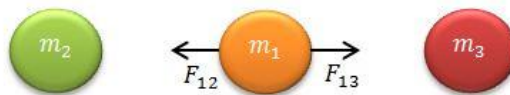
Di antara kedua bola bekerja gaya gravitasi sehingga batang keras akan terpuntir dan kuarsa berputar. Besarnya sudut puntiran batang dideteksi dari pergeseran berkas cahaya pada skala. Setelah dikalibrasi, gaya yang diperlukan untuk menghasilkan puntiran tertentu diketahui, gaya tarik antara kedua bola

dapat dihitung secara langsung dari data pengamatan sudut puntiran kawat. Dalam eksperimen ini F , M , m , dan r telah ditentukan maka perhitungan nilai G dapat dihitung. Besar nilai G adalah

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$$

a. Resultan gaya gravitasi pada suatu benda

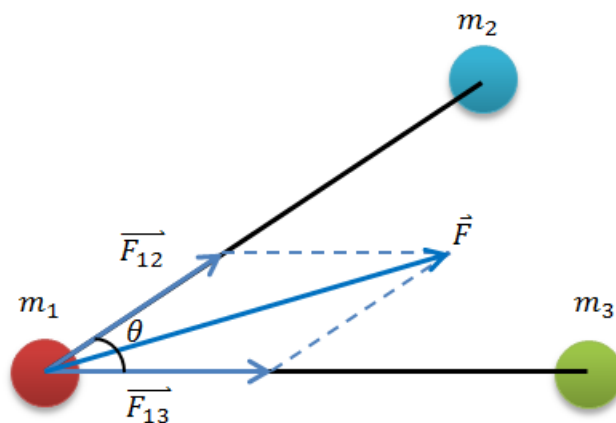
Jika terdapat lebih dari dua benda maka gaya gravitasi yang dihasilkan lebih dari satu gaya, maka perhitungan gaya gravitasi antar benda dapat dilakukan dengan menggunakan resultan gaya gravitasi.



Gambar 3. Gaya Gravitasi Segaris

Jika pada suatu benda terdapat dua gaya gravitasi atau lebih seperti pada Gambar 3, maka resultan gaya dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$F = F_{12} + F_{13} \quad (3)$$



Gambar 4. Gaya Gravitasi pada Sudut Tertentu

Dari Gambar 4 dapat diketahui bahwa terdapat dua vektor gaya gravitasi yang membentuk sudut θ . Besar resultan gaya gravitasi dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$F = \sqrt{F_{12}^2 + F_{13}^2 + 2 F_{12} F_{13} \cos \theta} \quad (4)$$

b. Kuat Medan Gravitasi

Benda akan tertarik oleh gaya gravitasi benda lain jika benda tersebut berada dalam pengaruh medan gravitasi. Medan gravitasi disebut sebagai ruang di sekitar massa benda dimana benda bermassa lainnya dalam ruang tersebut akan mengalami gaya gravitasi. Medan gravitasi ini akan menunjukkan besarnya percepatan gravitasi dari suatu benda di sekitar benda lain.

Medan gravitasi merupakan medan vektor. Cara menunjukkannya yaitu dengan menggunakan diagram garis-garis medan. Garis-garis medan gravitasi adalah garis-garis bersambungan (kontinu) yang selalu berarah menuju ke massa sumber medan gravitasi. Kuat medan gravitasi dapat ditunjukkan dengan menggunakan teknik visualisasi. Kuat medan gravitasi akan berkurang jika jarak dari massa sumber bertambah. Pada Gambar 5 berikut dapat dilihat ilustrasi tentang garis-garis medan gravitasi bumi.



Gambar 5. Garis Medan Gravitasi di Bumi

Besar kuat medan gravitasi atau percepatan gravitasi dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$g = G \frac{M}{R^2} \quad (5)$$

Keterangan :

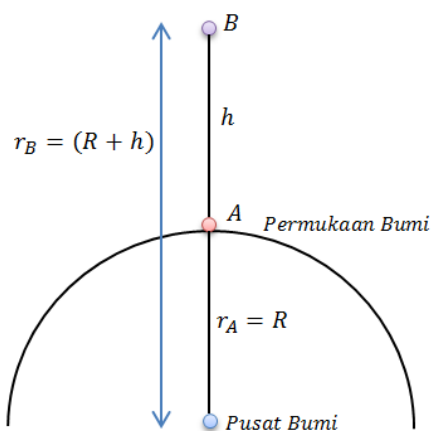
g : percepatan gravitasi (m s^{-2})

G : tetapan gravitasi ($6,672 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$)

M : massa dari suatu planet atau benda (kg)

R : jarak suatu titik ke pusat planet atau pusat benda (m)

Percepatan gravitasi suatu benda pada ketinggian tertentu di atas permukaan bumi disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Medan Gravitasi pada Ketinggian Tertentu

Pada Gambar 6, titik A sebagai tempat permukaan bumi dan titik B sebagai tempat pada ketinggian h di atas permukaan bumi. Nilai percepatan gravitasi di titik A dan B dapat diperoleh dari perbandingan $\frac{g_B}{g_A}$ sebagai berikut:

$$\frac{g_B}{g_A} = \frac{G \frac{M}{r_B^2}}{G \frac{M}{r_A^2}} = \frac{r_A^2}{r_B^2}$$

$$\frac{g_B}{g_A} = \left(\frac{R}{R+h} \right)^2 \quad (6)$$

Berdasarkan persamaan 6 dapat diketahui bahwa jika semakin jauh jarak benda terhadap permukaan bumi, maka semakin kecil percepatan gravitasi benda tersebut. Jika semakin dekat jarak benda dari permukaan bumi, maka semakin besar percepatan gravitasi benda tersebut. Penentuan percepatan gravitasi planet lain dapat dilakukan dengan membandingkan gravitasi dua planet tersebut. Jika percepatan gravitasi bumi (g_B) dan percepatan gravitasi planet (g_P), maka percepatan gravitasi planet dapat dihitung dengan persamaan:

$$\frac{g_B}{g_P} = \left(\frac{m_B}{m_P} \right) \times \left(\frac{R_P}{R_B} \right)^2 \quad (7)$$

Hal yang perlu diperhatikan dalam membahas medan gravitasi atau percepatan gravitasi adalah konsep bahwa massa benda dan berat benda tidak sama. Massa benda di mana pun tetap, namun berat benda di berbagai tempat belum tentu sama atau tetap. Besar percepatan gravitasi yang dialami semua benda di permukaan planet adalah sama. Jika selembar kertas jatuh ke tanah lebih lambat dari sebuah kelereng, bukan disebabkan karena percepatan gravitasi di tempat tersebut berbeda untuk benda yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh adanya hambatan udara yang menahan laju kertas tersebut.

Benda-benda langit yang berada di atas bumi seperti satelit yang akan terus mengorbit bumi. Hal yang menjadi pertanyaan “mengapa satelit yang berada

diatas bumi tidak jatuh ke bumi, padahal jelas mendapat gaya gravitasi”. Jika satelit berhenti bergerak maka jelas akan jatuh ke bumi karena adanya gaya gravitasi. Tetapi dengan laju tinggi satelit juga akan terbang lepas keluar angkasa.

Untuk satelit yang bergerak akan mendapat percepatan sebesar $\frac{v^2}{r}$. Gaya yang memberi percepatan ini adalah gaya gravitasi. Berdasarkan penjelasan tersebut didapatkan sebuah persamaan yaitu:

$$F = ma_s$$

$$F = m \frac{v^2}{r}$$

Agar satelit dapat mengorbit dengan lintasan yang tetap dan tidak lepas maka selama gerakanya harus bekerja gaya sentripetal. Gaya sentripetal inilah yang berasal dari gaya gravitasi sehingga dapat ditentukan kecepatan orbitnya sebagai berikut.

$$F_s = F_g$$

$$m \frac{v^2}{r} = G \frac{Mm}{r^2}$$

$$v^2 = G \frac{M}{r}$$

$$v = \sqrt{G \frac{M}{r}} \quad (8)$$

Dari persamaan di atas dapat dideskripsikan bahwa kecepatan satelit berbanding terbalik dengan jarak satelit dari pusat bumi. Artinya ketika satelit berada jauh dari bumi maka satelit akan mempunyai kecepatan orbit yang kecil. Sebaliknya ketika satelit berada di dekat bumi maka akan mempunyai kecepatan yang besar. Jika satelit berada pada ketinggian h dari suatu planet yang memiliki

percepatan gravitasi g_p , maka $r = R + h$ yang dapat disubstitusikan pada persamaan 8 dapat diperoleh persamaan:

$$v = R \sqrt{\frac{g_p}{R+h}} \quad (9)$$

Jika percepatan gravitasi (g) pada ketinggian $r = R+h$ di atas permukaan planet dapat dihitung menggunakan persamaan 6, maka persamaan 6 dapat disubstitusikan ke persamaan 9 dan diperoleh persamaan kecepatan orbit satelit yaitu:

$$v = \sqrt{g r} \quad (10)$$

Berdasarkan persamaan 10 dapat diketahui bahwa kecepatan orbit satelit yang berada pada ketinggian tertentu dari suatu planet akan sebanding dengan percepatan gravitasi yang dialami satelit pada ketinggian tersebut dan ketinggian satelit dari pusat planet.

c. Energi potensial gravitasi

Di sekitar suatu benda yang bermassa terdapat medan gravitasi yang bersifat vektor. Di sekitar benda bermassa terdapat medan yang bersifat skalar yaitu potensial gravitasi. Potensial gravitasi sering dikaitkan dengan energi potensial gravitasi yaitu energi yang berkaitan dengan posisi benda. Energi potensial gravitasi akan bernilai nol jika benda tersebut posisinya sangat jauh ($r = \infty$).

Potensial gravitasi (V) pada suatu titik dalam medan gravitasi adalah energi potensial gravitasi per satuan massa dari suatu partikel uji yang ditempatkan di titik itu. Satuan potensial gravitasi dalam SI adalah J/kg. Berikut adalah persamaan energi potensial gravitasi (EP):

$$EP_{gravitasi} = -\frac{GMm}{r} \quad (11)$$

Potensial gravitasi (V) :

$$V = \frac{EP_{gravitasi}}{m} = -\frac{\frac{GMm}{r}}{m}$$

$$V = -\frac{GM}{r} \quad (12)$$

Keterangan :

M : massa planet

m : massa uji pada suatu titik

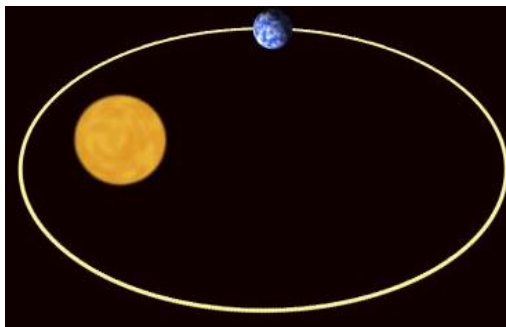
r : jarak titik dari pusat planet

d. Hukum Kepler

Manusia zaman dahulu menganut paham geosentris yakni paham yang membenarkan bahwa bumi adalah pusat alam semesta. Menurut Claudius Ptolemeus seorang astronom Yunani, bumi berada di pusat tata surya dan matahari beserta planet-planet mengelilingi bumi pada lintasan melingkar. Tahun 1543 astronom asal Polandia bernama Nicolaus Copernicus mengemukakan model heliosentris yakni bumi beserta planet-planet lainnya yang mengelilingi matahari pada lintasan melingkar. Namun kedua model tersebut masih memiliki kekurangan yaitu tidak ada keselarasan antara lintasan dan orbit planet. Kemudian

pada tahun 1609, Johannes Kepler yang merupakan matematikawan dan astronom dari Jerman menemukan bentuk orbit yang lebih cocok yaitu berbentuk elips, bukan lingkaran, dan menjelaskannya dalam tiga Hukum Kepler.

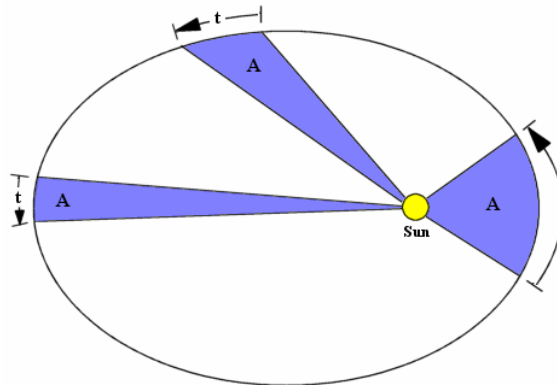
Hukum I Kepler disebut juga hukum lintasan elips yang dapat dinyatakan sebagai berikut: “Setiap planet bergerak mengelilingi matahari dalam lintasan berbentuk elips dan matahari terletak pada satu titik fokus elips.” Pada Gambar 7 berikut disajikan tentang lintasan gerak planet.



Gambar 7. Lintasan Gerak Planet

Hukum ini menjelaskan bentuk lintasan orbit planet-planet yang bergerak mengelilingi matahari. Perhitungan Kepler membuktikan bahwa orbit-orbit tersebut berbentuk elips. Bentuk elips orbit ditentukan oleh nilai eksentrisitas elips (e), semakin besar nilai eksentrisitasnya maka bentuk elips akan semakin memanjang dan tipis. Sebaliknya, semakin kecil nilai eksentrisitasnya maka bentuk elipsnya akan mendekati bentuk lingkaran. Nilai eksentrisitas elips yaitu lebih besar dari 0 dan lebih kecil dari 1.

Hukum kedua Kepler tentang gerak planet yang dapat dinyatakan sebagai berikut: “Suatu garis khayal yang menghubungkan Matahari dengan planet menyapu luas juring yang sama dalam selang waktu yang sama.” Pada Gambar 8 berikut disajikan ilustrasi tentang luasan juring pada lintasan gerak planet.



Gambar 8. Luasan Juring pada Lintasan Gerak Planet

Hukum ini menjelaskan bahwa kecepatan orbit suatu planet akan lebih lambat ketika planet berada pada titik terjauh dari matahari (titik aphelion) dan kecepatan orbit suatu planet akan lebih cepat ketika planet berada pada titik terdekat dengan matahari (titik perihelion). Jadi, kecepatan orbit maksimum planet ketika berada di titik perihelion dan kecepatan orbit minimum planet ketika berada di titik aphelion.

Hukum ketiga gerak planet atau dikenal sebagai hukum harmonik yang dapat dinyatakan sebagai berikut: “Perbandingan kuadrat periode terhadap pangkat tiga dari setengah sumbu panjang elips adalah sama untuk semua planet.”

Seperti yang sudah diketahui bahwa setiap planet yang mengorbit dalam bidang yang sama dengan lintasan matahari maka memiliki gaya yang sama. Pada planet tersebut juga bekerja gaya terhadap matahari yaitu gaya sentripetal. Besar

gaya sentripetal planet sama dengan besar gaya gravitasi matahari terhadap planet.

$$F_{sp} = F$$

$$m_p \frac{v^2}{r} = G \frac{m_p m_m}{r^2} \quad (13)$$

$$v^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2} \quad (14)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan 13 ke persamaan 12, maka diperoleh persamaan berikut:

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{Gm_m}$$

$$\frac{4\pi^2}{Gm_m} = \text{konstan}$$

$$\frac{T^2}{R^3} = \text{kontan}$$

$$\frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3} \quad (15)$$

Keterangan:

T_1 : Periode planet pertama

T_2 : Periode planet kedua

R_1 : Jarak planet pertama dengan matahari

R_2 : Jarak planet kedua dengan matahari

B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) oleh Zariya Alfath pada tahun 2016, dapat diketahui bahwa modul pembelajaran menggunakan LCDS layak dan efektif digunakan sebagai sumber belajar.
2. Penelitian yang berjudul "Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Berbasis LCDS terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Ranah Kognitif dan Afektif Materi Suhu dan Kalor" oleh Rofianan Rachmad pada tahun 2017, dapat diketahui bahwa penerapan modul pembelajaran berbasis LCDS dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif dan afektif.
3. Penelitian yang berjudul "Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Kemampuan berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa SMA/ MA Kelas X pada Materi Dinamika Gerak" oleh Fengky Adie Perdana pada tahun 2017, dapat diketahui bahwa penerapan modul elektronik fisika berbasis keterampilan proses sains dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa SMA/ MA kelas X pada materi dinamika gerak.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul elektronik dapat meningkatkan hasil belajar pada ranah kognitif dan motivasi belajar peserta didik . Modul elektronik yang dibuat menggunakan LCDS yang dikembangkan layak dan efektif digunakan sebagai sumber belajar peserta didik.

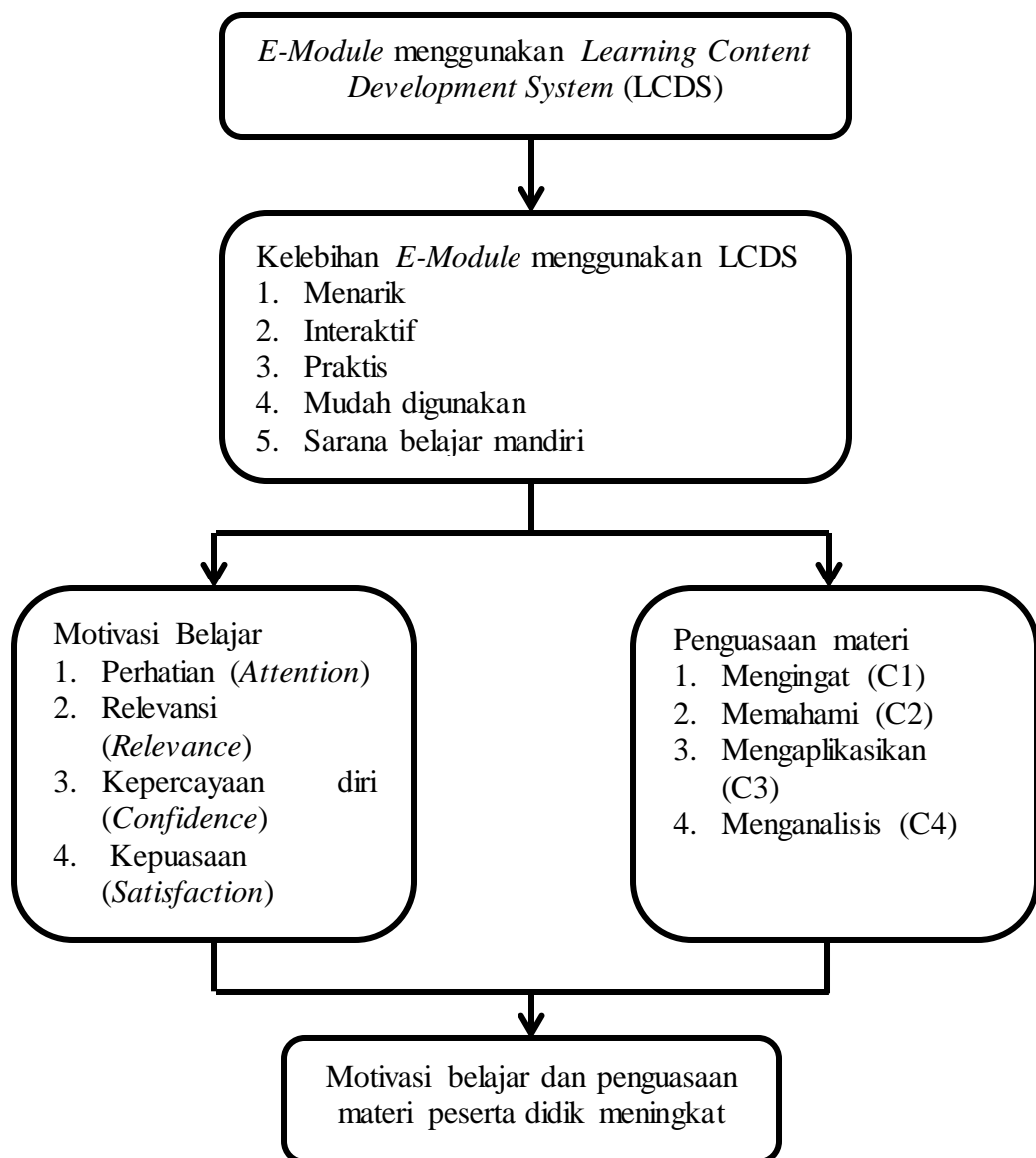
C. Kerangka Berpikir

Modul sebagai media pembelajaran yang akan membantu belajar mandiri peserta didik pada materi pokok hukum Newton tentang gravitasi. Teknologi yang berkembang pesat sangat memungkinkan untuk membuat modul elektronik yang memanfaatkan laptop ataupun komputer. Dalam pembuatan modul elektronik ini menggunakan fasilitas dari *microsoft* yaitu *Learning Content Development System* (LCDS), sehingga dapat diperoleh *E-Module* yang dibuat menggunakan LCDS yang menarik, interaktif, mudah digunakan, praktis, dan hemat.

E-Module menggunakan LCDS dapat menyajikan materi berupa teks, gambar, dan video. Penyajian materi yang dikemas lebih menarik karena tidak hanya berisi tulisan, tapi juga terdapat gambar dan video yang dapat membantu peserta didik lebih paham dalam belajar. *E-Module* menggunakan LCDS juga dapat digunakan untuk menyajikan kuis dengan permainan-permainan sederhana seperti menyusun kartu. Media pembelajaran modul elektronik menggunakan LCDS yang dikemas dengan lebih menarik, interaktif, dan mudah penggunaannya diharapkan dapat menjadi hal yang baru yang menarik bagi peserta didik, sehingga motivasi belajar peserta didik dapat meningkat.

Kelebihan *E-Module* menggunakan LCDS yang dapat menampilkan video, sehingga pendidik dapat menyisipkan animasi pada setiap materi agar peserta didik lebih mudah memahami materi yang disampaikan. Pendidik juga dapat menunjukkan simulasi dan percobaan melalui video menggunakan *E-Module* ini. Peserta didik pun akan lebih tertarik untuk membaca dan belajar karena *E-Module* tidak hanya berisi tulisan yang banyak, tapi terdapat gambar-gambar dan animasi

yang menarik. Penggunaan *E-Module* yang praktis dan dapat diakses secara *offline* dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri yang lebih fleksibel, sehingga peserta didik tetap dapat belajar menggunakan *E-Module* dimanapun dan kapanpun tanpa didampingi oleh guru, sehingga penggunaan *E-Module* menggunakan LCDS diharapkan dapat meningkatkan penguasaan materi peserta didik. Adapun kerangka berpikir dalam penelitian ini tampak pada Gambar 9.



Gambar 9. Alur Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* yaitu dengan model 4D. Model pengembangan 4D ini terdiri atas 4 tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *desseminate* (penyebarluasan). Prosedur pengembangan ini sesuai dengan langkah-langkah berdasarkan pengembangan model 4D. Penjelasan prosedur pengembangan adalah sebagai berikut.

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap ini bertujuan untuk menetapkan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini tersusun dari berbagai analisis. Masing-masing analisis berguna untuk menetapkan berbagai tujuan maupun pembatasan bahan-bahan pembelajaran. Tahap *define* pada penelitian ini meliputi lima langkah pokok, yaitu:

a. Analisis Awal

Pada tahap ini ditentukan permasalahan pembelajaran yang dialami guru dan peserta didik SMA dalam pembelajaran fisika. Hasil analisis ini dijadikan sebagai dasar diperlukannya pengembangan media pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan pembelajaran guru dan peserta didik. Masalah dasar pada penelitian ini adalah modul pembelajaran yang tersedia di sekolah belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sarana belajar mandiri peserta didik. Modul pembelajaran belum memanfaatkan teknologi dan LCDS bahkan kurang menarik bagi peserta didik, sehingga motivasi belajar peserta didik rendah.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik bertujuan untuk menganalisis karakter peserta didik seperti kemampuan akademik dan motivasi belajar peserta didik. Dalam penelitian ini, karakteristik peserta didik yang dianalisis adalah peserta didik SMA N 1 Banguntapan kelas X MIPA tahun pelajaran 2018/2019.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi indikator, kompetensi inti, dan kompetensi dasar yang sesuai dengan Kurikulum 2013 yang diperlukan dalam pengembangan produk *E-Module*.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep berfungsi untuk mengidentifikasi konsep-konsep yang digunakan dalam pengembangan produk. Analisis ini membantu untuk mengidentifikasi konsep-konsep yang akan diajarkan kepada peserta didik. Konsep-konsep yang diidentifikasi kemudian saling dikaitkan dan dibentuk dalam peta konsep. Pada tahapan ini analisis konsep dilakukan pada materi hukum Newton tentang gravitasi.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran dilakukan untuk merumuskan tujuan pembelajaran yang disusun berdasarkan analisis tugas dan analisis konsep pada materi pokok hukum Newton tentang gravitasi. Tujuan ini selanjutnya akan digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan *E-Module* menggunakan LCDS.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap perancangan ini bertujuan untuk merancang *E-Module* menggunakan LCDS yang dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan penyusunan instrumen penelitian, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Selama tahap perencanaan dilakukan konsultasi intensif dengan dosen pembimbing.

a. Penyusunan Instrumen Penelitian

Pada tahap ini dilakukan dengan menyusun instrumen penelitian berupa instrumen perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data. Instrumen perangkat pembelajaran meliputi RPP dan *E-Module*. Instrumen pengambilan data antara lain angket respon peserta didik, angket motivasi belajar, lembar validasi produk, soal *pretest* dan *posttest*, dan lembar observasi keterlaksanaan RPP.

b. Pemilihan Media

Pemilihan media bertujuan untuk memilih media pembelajaran yang tepat digunakan selama proses pembelajaran, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dan proses pembelajaran dapat berjalan secara efektif. Media yang dipilih pada penelitian ini berupa bahan ajar yaitu modul elektronik menggunakan LCDS.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format berhubungan dengan pemilihan media pembelajaran. Pemilihan format dipilih yang sesuai dengan Kurikulum 2013 dan memanfaatkan teknologi elektronik. Pada tahap ini juga dilakukan pemilihan isi pembelajaran, pemilihan pendekatan, metode, dan model pembelajaran, dan sumber belajar.

d. Perancangan Awal

Perancangan awal berguna untuk menghasilkan *draf* awal media pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu *E-Module* menggunakan LCDS yang sesuai dengan Kurikulum 2013. Pada tahap ini mulai disusun pula rancangan awal instrumen penelitian.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap ini bertujuan untuk mengembangkan *E-Module* sebagai media pembelajaran sesuai dengan *draf* awal yang telah dihasilkan. Pada tahap ini produk terus direvisi sebelum didapatkan produk akhir. Berikut penjelasan tahap-tahap pengembangan.

a. Validasi Ahli dan Praktisi

Validasi ahli dilakukan oleh dosen fisika UNY, sedangkan validasi praktisi dilakukan oleh guru mata pelajaran fisika SMA. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan justifikasi, penilaian, dan masukan dalam pengembangan *E-Module* agar lebih efektif dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

b. Revisi I

Revisi I dilakukan berdasarkan data penilaian kelayakan *E-Module* pembelajaran oleh dosen dan guru fisika. Produk hasil revisi I digunakan untuk uji coba terbatas.

c. Uji Coba Terbatas

Pada tahap ini produk yang dihasilkan diujicobakan pada beberapa peserta didik SMA. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui kekurangan *E-Module* menggunakan LCDS yang telah direvisi. Tujuan utama dilakukan uji coba

terbatas adalah untuk mendapatkan data respon peserta didik mengenai *E-Module* menggunakan LCDS. Data angket respon digunakan untuk mengetahui penilaian dari peserta didik terhadap *E-Module*. Pada tahap ini juga dilakukan pengambilan data keterlaksanaan RPP, penguasaan materi, serta motivasi belajar peserta didik. Data yang diperoleh dari uji coba terbatas ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi II.

d. Revisi II

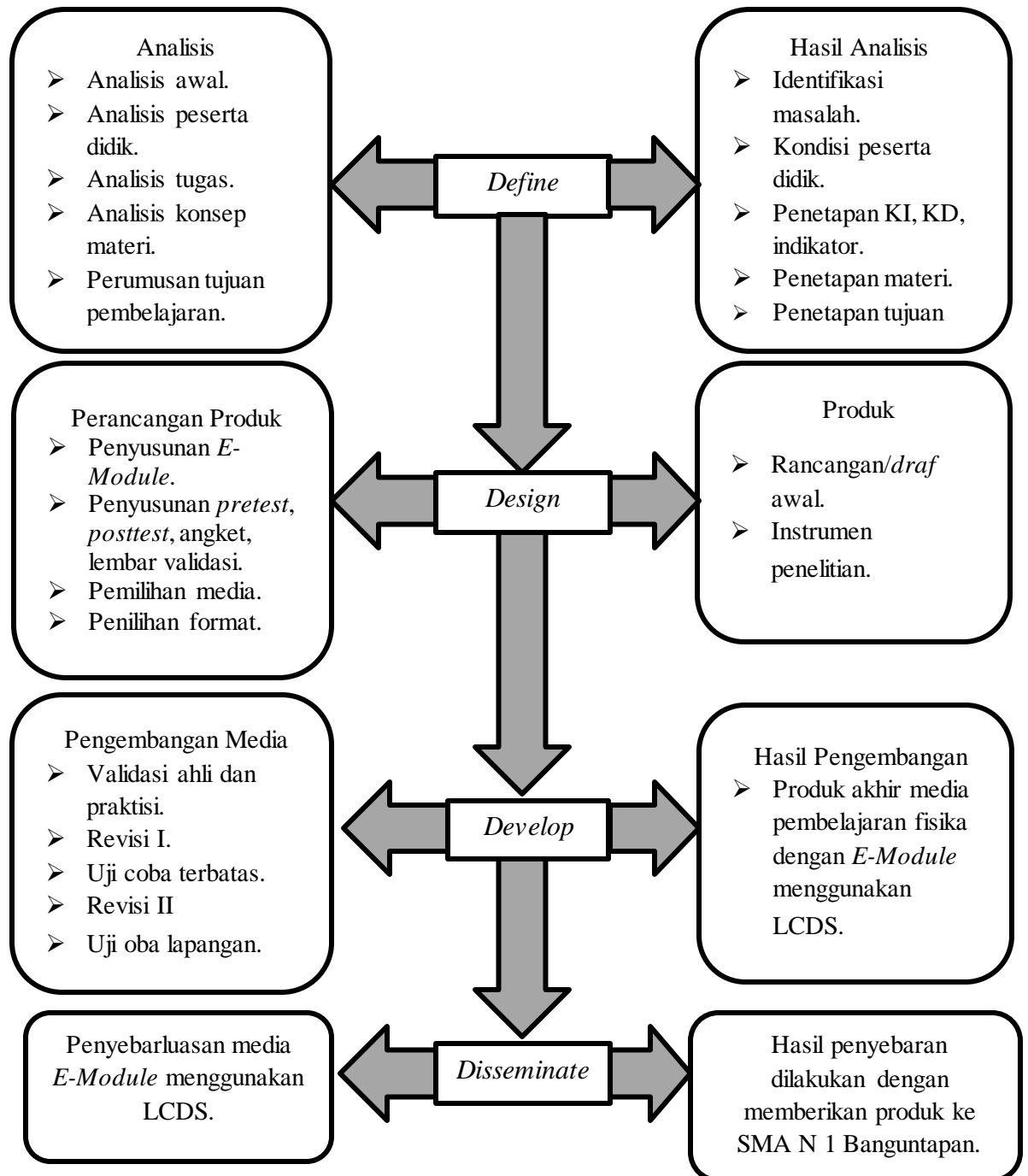
Pada uji coba terbatas ditemui kekurangan dan kelemahan perangkat pembelajaran yang telah dibuat dan diujicobakan. Kekurangan dan kelemahan tersebut diperbaiki dalam revisi II. Hasil dari revisi II ini digunakan untuk melakukan uji coba lapangan.

e. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan pada peserta didik kelas X MIPA. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk akhir serta mengetahui peningkatan penguasaan materi dan motivasi belajar peserta didik setelah menggunakan produk. Pada tahap ini dilakukan pengambilan data peningkatan penguasaan materi dan motivasi belajar peserta didik. Peserta didik juga diminta untuk memberikan saran dan masukan mengenai *E-Module* yang diujicobakan melalui angket respon peserta didik. Hasil produk dari uji coba lapangan selanjutnya dapat disebarluaskan sebagai alternatif bahan ajar.

4. Tahap *Disseminate* (Penyebarluasan)

Produk akhir yang didapatkan berupa *E-Module* menggunakan LCDS yang layak akan diberikan pada guru di sekolah tempat penelitian. Tahapan-tahapan penelitian secara singkat disajikan pada Gambar 10 sebagai berikut.



Gambar 10. Ringkasan Tahapan Penelitian 4D Model.

B. Subyek Penelitian

Subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA 3 dan 4 di SMA N 1 Banguntapan semester genap tahun ajaran 2018/2019. Pertimbangan memilih kelas X MIPA 3 dan 4 sebagai subyek penelitian karena kelas X MIPA di SMA N 1 Banguntapan yang diperbolehkan untuk pelaksanaan penelitian hanya kelas X MIPA 3 dan 4. Karakteristik peserta didik di kelas X MIPA 3 dan 4 juga hampir sama.

C. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian untuk uji coba terbatas dan uji coba lapangan pada tanggal 9 Januari-31 Maret 2019 semester genap tahun ajaran 2018/2019 di SMA N 1 Banguntapan. Adapun alasan pemilihan lokasi dan waktu penelitian adalah: 1) Kesiadaan SMA N 1 Banguntapan untuk dijadikan tempat pelaksanaan penelitian, 2) Topik penelitian belum pernah diteliti di SMA N 1 Banguntapan, dan 3) Waktu penelitian disesuaikan dengan waktu penyampaian materi hukum Newton tentang gravitasi di SMA N 1 Banguntapan.

D. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua macam instrumen yang digunakan yaitu instrumen pengumpul data dan instrumen perangkat pembelajaran.

1. Instrumen Pengambilan Data

a. Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian dari dosen ahli dan guru fisika terhadap perangkat pembelajaran berupa RPP, *E-Module* menggunakan LCDS, soal *pretest* dan *posttest*, anget motivasi belajar, dan anket respon siswa terhadap *E-Module*. Validasi dilakukan berdasarkan aspek-aspek yang terdapat pada lembar validasi masing-masing dengan penjabaran secara rinci terdapat di Lampiran 2.

b. Lembar Penilaian Penguasaan Materi Peserta Didik

Lembar penilaian penguasaan materi peserta didik pada penelitian ini menggunakan instrumen *pretest* dan *posttest*. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi fisika peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS. Kisi-kisi soal *Pretest* dan *Posttest* dapat dilihat pada Tabel 16.

c. Angket Motivasi Belajar

Angket motivasi belajar digunakan untuk mengetahui peningkatan motivasi belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS terhadap motivasi belajar peserta didik. Angket yang berisi butir-butir pernyataan tentang motivasi siswa diberikan sebelum dan sesudah dilaksanakannya pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS. Kisi-kisi angket dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar

No	Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Nomor Butir
1	<i>Attention</i> (perhatian)	Keinginan untuk memahami materi fisika	7	6, 7, 8, 14
		Rasa penasaran terhadap informasi fisika		10, 21
2	<i>Relevance</i> (Kesesuaian)	Relevan dengan kehidupan	5	19, 20
		Manfaat fisika dalam kehidupan		17
		Kesesuaian dalam memahami materi fisika		3,9
3	<i>Convidence</i> (kepercayaan diri)	Senang belajar mandiri	6	1, 2, 5, 13
		Berperan aktif dalam diskusi		18, 25
4	<i>Satisfaction</i> (Kepuasan)	Rasa senang dengan pelajaran fisika	7	15, 16, 22, 23, 24
		Berusaha mendapatkan yang terbaik		4, 11, 12

d. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Lembar observasi keterlaksanaan RPP berisi butir-butir pertanyaan mengenai kesesuaian pelaksanaan pembelajaran berdasarkan RPP. Lembar observasi keterlaksanaan RPP dapat dilihat pada Lampiran 1k.

e. Angket Respon Peserta Didik

Instrumen ini berguna untuk memperoleh respon peserta didik setelah menggunakan *E-Module* yang dikembangkan. Respon peserta didik di dapat dari instrumen ini antara lain skor penilaian, komentar, saran, dan kritik. Angket respon peserta didik terdiri dari aspek kebahasaan, tampilan, kelayakan penyajian, instruksional, teknis, dan kualitas, isi serta tujuan.

Aspek-aspek tersebut dijabarkan menjadi indikator-indikator. Kisi-kisi angket respon peserta didik dapat di lihat pada Tabel 17.

2. Instrumen Perangkat Pembelajaran

a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Pada penelitian ini, instrumen RPP digunakan sebagai pedoman proses pembelajaran di kelas. Instrumen RPP disusun disesuaikan dengan proses pembelajara dengan *E-Module* menggunakan LCDS.

b. Modul

Modul yang digunakan sebagai media pembelajaran yang bersifat elektronik (*E-Module*) menggunakan LCDS.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan selama proses penyusunan modul elektronik ini antara lain melalui:

1. Observasi

Observasi adalah suatu cara pengamatan langsung dan secara sistematis terhadap objek yang diteliti. Teknik observasi ini digunakan untuk mengetahui perilaku peserta didik, materi, dan media pembelajaran yang digunakan, serta menjaring data keterlaksanaan RPP pada proses pembelajaran saat penelitian.

2. Tes

Teknik tes dilakukan untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik. Sebelum diberikan *E-Module* dilakukan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Pada akhir pembelajaran dilakukan *posttest* untuk mengetahui

kemampuan akhir peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS pada materi hukum Newton tentang gravitasi.

3. Angket

Angket merupakan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Teknik angket ini digunakan untuk melakukan validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penilaian, mengetahui respon peserta didik terhadap *E-Module*, dan mengetahui motivasi belajar peserta didik. Sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan *E-Module*, peserta didik diberikan angket motivasi awal untuk mengetahui motivasi belajar peserta didik sebelum menggunakan *E-Module*. Pada akhir pembelajaran, peserta didik diberikan angket motivasi akhir untuk mengetahui motivasi belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan *E-Module*. Peserta didik juga diberikan angket respon untuk mengetahui respon peserta didik terhadap media *E-Module* menggunakan LCDS.

4. Dokumentasi

Dokumentasi berupa foto-foto saat dilaksanakan kegiatan penelitian dari awal pembelajaran sampai akhir pembelajaran.

F. Teknik Analisis Data

1. Teknik Analisis Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Kualitas perangkat pembelajaran dilihat dari penilaian oleh validator ahli dan praktisi. Pada penelitian ini, perangkat pembelajaran berupa RPP dan *E-Module* menggunakan LCDS. Teknik analisis data untuk kelayakan produk berdasarkan penilaian validator dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan tabulasi data yang diperoleh dari penilai untuk setiap aspek dan indikator penilaian yang tersedia pada instrumen penilaian.
- b. Menghitung skor total rata-rata dari setiap aspek dan indikator yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (16)$$

Keterangan:

\bar{X} : rata-rata skor

$\sum x_i$: jumlah skor

n : jumlah penilai

- c. Mengubah skor rata-rata menjadi nilai dengan kriteria skala lima untuk mengetahui nilai kelayakan produk. Acuan mengubah skor menjadi skala lima didasarkan pada acuan menurut Widyoko (2016: 123) yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Konversi Skor Produk menjadi Nilai Skala Lima

Interval Skor	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,8 SB_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6 SB_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 SB_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6 SB_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$	Cukup Baik
$\bar{X}_i - 1,8 SB_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$	Kurang Baik
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$	Sangat Kurang Baik

Keterangan:

X : skor yang diperoleh

\bar{X}_i = rerata skor ideal = $\frac{1}{2}$ (skor maksimum + skor minimum)

SB_i = simpangan baku ideal = $\frac{1}{6}$ (skor maksimum – skor minimum)

Berdasarkan Tabel 3. Kriteria skala penilaian diperoleh rentang kriteria seperti Tabel 4.

Tabel 4. Rentang Kriteria Penilaian Skala Lima

Rentang Rata-rata Skor	Kategori
$X \geq 4,20$	Sangat Baik
$3,40 < X \leq 4,20$	Baik
$2,60 < X \leq 3,40$	Cukup Baik
$1,80 < X \leq 2,60$	Kurang Baik
$X < 1,80$	Tidak Baik

2. Analisis Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator

Persentase kecocokan penilaian dalam penelitian ini menggunakan metode Borich, yang dikenal dengan *Percentage of Agreement (PA)* yaitu persentase kesepakatan antar penilai pertama dan penilai kedua. *Percentage of Agreement (PA)* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$PA = \left(1 - \frac{A - B}{A + B}\right) \times 100\% \quad (17)$$

Keterangan:

PA : Nilai kesepakatan penilai

A : Frekuensi hitung penilai dengan skor tertinggi

B : Frekuensi hitung penilai dengan skor terendah

Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement (PA)*, maka dapat diperoleh tingkat kesesuaian persetujuan para penilai terhadap media dan instrumen yang dikembangkan. Menurut Borich (Trianto, 2009: 204), instrumen atau produk dikatakan memiliki kecocokan apabila memiliki nilai *PA* lebih besar sama dengan 75%.

3. Teknik Analisis Keterlaksanaan RPP

Keterlaksanaan RPP dinilai dengan mengukur tingkat keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran. Analisis ini digunakan untuk mengetahui apakah semua kegiatan dapat terlaksana. Analisis keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran dilihat dari skor pengisian lembar observasi kemudian dianalisis menggunakan persamaan berikut:

$$Presentasi(\%) = \frac{\Sigma(\text{butir terlaksana dalam pembelajaran})}{\Sigma(\text{butir kegiatan dalam pembelajaran})} \times 100\% \quad (18)$$

RPP yang layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran apabila kegiatan pembelajaran terlaksana ketika persentase keterlaksanaan dalam pembelajaran lebih dari 75%. Kriteria keterlaksanaan RPP disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rentang Persentase dan Kriteria Keterlaksanaan RPP

Rentang Persentase (%)	Kriteria
$p \geq 85$	Sangat Baik
$70 \leq p < 85$	Baik
$50 \leq p < 70$	Kurang Baik
$p < 50$	Tidak Baik

(Yuni Yamasari, 2010: 4)

4. Teknik Analisis Validitas Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang terdiri dari soal *pretest* dan *posttest*, angket motivasi belajar, dan angket respon peserta didik divalidasi menggunakan validasi isi. Analisis validitas dilakukan berdasarkan penilaian dari validator. Analisis validitas dilakukan dengan menggunakan Aikens'V. Persamaan Aikens'V yang digunakan untuk menghitung nilai validitas adalah sebagai berikut:

$$V = \Sigma s / [n(c-1)] \quad (19)$$

$$S = r - lo$$

Keterangan:

lo : angka penilaian validitas yang terendah (misalnya 1)

c : angka penilaian validitas tertinggi (misalnya 5)

r : angka yang diberikan oleh penilai

n : jumlah penilai

Menurut Campo dalam Pujiyanti (2018:57) butir soal dan pernyataan akan valid apabila nilai koefisien Aiken $>0,7$.

5. Analisis Validitas Butir dan Reliabilitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

Validitas empiris dilakukan untuk memvalidasi butir soal dengan menggunakan jawaban peserta didik terhadap tes. Analisis butir soal dilakukan menggunakan aplikasi Anbuso (Analisis Butir Soal). Analisis reliabilitas soal *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menggunakan koefisien *Alpha Cronbach* (Suahrsini Arikunto: 109). Penentuan reliabilitas menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_1^2}{\sigma_1^2} \right) \quad (20)$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_1^2$: jumlah varians skor tiap-tip item

σ_1^2 : varians total

Nilai koefisien *Alpha* dapat diinterpretasikan berdasarkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kategori Reliabilitas
0,00 s.d 0,20	Kurang Reliabel
0,20 s.d 0,40	Agak Reliabel
0,40 s.d 0,60	Cukup Reliabel
0,60 s.d 0,80	Reliabel
0,80 s.d 1,00	Sangat Reliabel

(Mundilarto, 2010: 96)

6. Analisis Angket Respon Peserta Didik

Data hasil respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS berupa skor pada angket respon peserta didik yang dianalisis dengan langkah sebagai berikut:

- a. Mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif sesuai dengan aturan pada Tabel 7.

Tabel 7. Konversi Data Kualitatif menjadi Data Kuantitatif

Pilihan Jawaban	Skor Jawaban
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

- b. Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek pernyataan pada angket respon untuk masing-masing peserta didik. Rata-rata skor angket respon dikategorikan ke dalam skala empat dengan acuan seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Konversi Skor menjadi Skala Empat

Rentang Rata-rata Skor	Kategori
$X \geq \bar{X}_i + 1,5 SB_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 1,5 SB_i > X \geq \bar{X}_i$	Baik
$\bar{X}_i > X \geq \bar{X}_i - 1,5 SB_i$	Kurang Baik
$\bar{X}_i - 1,5 SB_i > X$	Tidak Baik

Berdasarkan Tabel 8 Kriteria skala penilaian diperoleh rentang kriteria seperti Tabel 9.

Tabel 9. Rentang Kriteria Penilaian Skala Empat

Rentang Rata-rata Skor	Kategori
$X \geq 3,25$	Sangat Baik
$3,25 > X \geq 2,5$	Baik
$2,5 > X \geq 1,75$	Kurang Baik
$1,75 > X$	Tidak Baik

7. Analisis Penguasaan Materi Peserta Didik

Pengaruh penggunaan *E-Module* menggunakan LCDS terhadap penguasaan materi peserta didik dapat dilihat dari skor yang diperoleh dari menjawab soal-soal yang diberikan sebelum dan setelah menggunakan *E-Module*. Soal *pretest* dan *posttest* terdiri dari 20 soal pilihan ganda dengan skor masing-masing soal 1. Skor tersebut dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- Melakukan tabulasi skor hasil tes penguasaan materi.
- Skor tes dirubah menjadi nilai tes dengan persamaan sebagai berikut:

$$X = \frac{S}{SM} \times 100 \quad (21)$$

Keterangan :

X : nilai tes penguasaan materi

S : skor tes penguasaan materi

SM : skor maksimum

Analisis data *pretest* dan *posttest* peserta didik dianalisis dengan menentukan skor minimum, skor maksimum, dan simpangan deviasi.

8. Analisis Motivasi Belajar Peserta Didik

Pencapaian motivasi belajar dapat dilihat dari hasil angket yang diberikan kepada peserta didik. Angket motivasi belajar peserta didik terdiri dari 25 butir pertanyaan yang terdiri dari perhatian (*attention*), kesesuaian (*relevance*), kepercayaan diri (*convidence*), dan kepuasan (*satisfaction*).

Data hasil motivasi belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS berupa skor pada angket motivasi belajar peserta didik yang dianalisis dengan langkah sebagai berikut:

- a. Mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif sesuai dengan aturan pada Tabel 10.

Tabel 10. Konversi Data Kualitatif menjadi Data Kuantitatif

Pilihan Jawaban	Skor Jawaban
Selalu	4
Sering	3
Kadang-kadang	2
Tidak Pernah	1

- b. Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek pernyataan pada angket motivasi belajar untuk masing-masing peserta didik.
- c. Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek pernyataan pada angket motivasi belajar peserta didik untuk masing-masing peserta didik. Rata-rata skor angket motivasi belajar dikategorikan ke dalam skala tiga dengan acuan seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Konversi Skor menjadi Skala Tiga

Rentang Rata-rata Skor	Kategori
$X \geq \bar{X}_i + 1,0 SB_i$	Tinggi
$\bar{X}_i + 1,0 SB_i > X \geq \bar{X}_i - 1,0 SB_i$	Sedang
$\bar{X}_i - 1,5 SB_i > X$	Rendah

Berdasarkan Tabel 11. Kriteria skala penilaian diperoleh rentang kriteria seperti Tabel 12.

Tabel 12. Rentang Kriteria Penilaian Skala Tiga

Rentang Rata-rata Skor	Kategori
$X \geq 3$	Tinggi
$3 > X \geq 2$	Sedang
$2 > X$	Rendah

(Saifuddin Azwar, 2012: 149)

d. Analisis data motivasi awal dan akhir peserta didik dianalisis juga dengan menentukan skor minimum, skor maksimum, dan simpangan deviasi.

9. Peningkatan Penguasaan Materi dan Motivasi Belajar Peserta didik

Peningkatan penguasaan materi dan motivasi belajar peserta didik dapat dilihat hasilnya dan kemudian dianalisis menggunakan *Standar Gain* sesuai dengan persamaan berikut:

$$g = \frac{Sp_{post} - Sp_{pre}}{Sm_{aks} - Sp_{pre}} \quad (22)$$

Keterangan :

Sp_{post} : nilai rerata sesudah pelajaran

Sp_{pre} : nilai rerata sebelum pelajaran

Sm_{aks} : nilai maksimum

Menurut Hake dalam Pujiyanti (2018: 58), kategori nilai *gain* seperti pada Tabel 13.

Tabel 13. Kategori Nilai *Gain*

Rata-rata Nilai <i>Gain</i>	Kategori
$1.0 > g > 0,7$	Tinggi
$0,7 > g > 0,3$	Sedang
$0,3 > g > 0,0$	Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan *E-Module* menggunakan LCDS pada materi hukum Newton tentang gravitasi merupakan penelitian yang menggunakan desain *Research and Development* model 4D. Model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *desseminate*. Hasil tahapan pengembangan *E-Module* ini dijabarkan sebagai berikut.

1. *Define*

Tahap *define* merupakan tahap awal dalam proses pengembangan *E-Module* ini. Pada tahap ini dilakukan analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran.

a. Analisis Awal

Analisis awal dilakukan untuk mengetahui keadaan di lapangan. Pengamatan dilakukan untuk menyesuaikan media pembelajaran yang akan dikembangkan dengan kondisi sekolah melalui kegiatan observasi secara langsung dengan mengikuti pembelajaran di kelas dan wawancara dengan guru mata pelajaran.

Pada kegiatan observasi, terdapat tiga aspek yang diamati yaitu perangkat pembelajaran, proses pembelajaran, dan perilaku peserta didik selama kegiatan pembelajaran maupun di luar kegiatan pembelajaran. Adapun rincian hasil observasi pembelajaran fisika di kelas X MIPA 3 SMA N 1 Banguntapan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Observasi Pembelajaran Fisika

No	Aspek yang Diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A	Perangkat Pembelajaran	
	1. Kurikulum	Kurikulum 2013 revisi 2016.
	2. Silabus	Berdasarkan silabus mata pelajaran fisika Kurikulum 2013 revisi 2016 yang dikeluarkan oleh Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	RPP yang digunakan memenuhi kriteria yang ditetapkan sesuai dengan Kurikulum 2013 revisi 2016.
B	Proses pembelajaran	
	1. Membuka pelajaran	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam. Guru memberikan apersepsi dengan mengingatkan materi pada pertemuan sebelumnya.
	2. Penyajian materi	Guru menyajikan materi secara berurutan sesuai pada LKPD yang telah diberikan kepada peserta didik. Guru memberikan latihan soal kepada peserta didik. Guru belum menyampaikan keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari secara lisan maupun dengan media gambar.
	3. Metode pembelajaran	Metode pembelajaran yang digunakan guru adalah ceramah bervariasi. Model pembelajaran yang digunakan guru adalah pembelajaran berbasis masalah dengan menggunakan LKPD. Kegiatan belajar berupa diskusi, tanya-jawab, dan presentasi.
	4. Penggunaan bahasa	Bahasa yang digunakan selama pembelajaran adalah Bahasa Indonesia dan mudah dipahami.
	5. Penggunaan waktu	Guru memanfaatkan waktu dengan tepat dan menggunakannya secara optimal.
	6. Gerak	Untuk memaksimalkan proses pembelajaran, guru mendatangi dan mengontrol setiap peserta didik.
	7. Cara memotivasi peserta didik	Guru memberikan apersepsi dengan bertanya dan mengingatkan materi sebelumnya. Guru memicu keaktifan peserta didik memberikan pertanyaan-pertanyaan serta meminta peserta didik untuk maju ke depan kelas untuk mengerjakan soal.
	8. Teknik bertanya	Guru memberikan pertanyaan kepada seluruh peserta didik atau menunjuk peserta didik secara tepat.
	9. Teknik penguasaan kelas	Guru menyampaikan materi dengan memperhatikan setiap peserta didik agar tetap mengikuti pembelajaran serta mengatur kelas dan posisi duduk agar lebih nyaman.

	10. Penggunaan media	Guru menggunakan LKPD non eksperimen dan buku paket untuk menyampaikan materi dengan cukup baik.
	11. Bentuk dan cara evaluasi	Guru memberikan pertanyaan lisan maupun tes tertulis. Guru menilai setiap siswa yang mengerjakan soal di depan kelas.
	12. Menutup pelajaran	Guru menutup pelajaran dengan salam serta memberikan penugasan. Guru tidak menyampaikan kesimpulan terkait materi yang telah dipelajari.
C	1. Perilaku peserta didik di dalam kelas	Peserta didik bersedia jika diminta guru untuk maju di depan kelas. Masih terdapat peserta didik yang tidak memperhatikan guru selama pembelajaran berlangsung. Peserta didik kurang memperhatikan teman yang mengerjakan soal di depan kelas.
	2. Perilaku peserta didik di luar kelas	Peserta didik bersikap ramah apabila di luar kelas.

Berdasarkan pengamatan di kelas dan wawancara dengan guru mata pelajaran, metode pembelajaran yang digunakan masih konvensional namun sesekali diadakan kegiatan percobaan jika memungkinkan. Alokasi waktu pembelajaran yang terbatas dan tuntutan peserta didik untuk banyak latihan soal menyebabkan guru mata pelajaran lebih memilih menggunakan metode pembelajaran berupa ceramah bervariasi dengan melibatkan peserta didik dalam pengerjaan latihan soal di depan kelas. Sesekali guru telah memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada beberapa peserta didik bahkan seluruh peserta didik untuk mengecek pemahaman peserta didik, tetapi kegiatan pembelajaran tersebut membosankan bagi peserta didik sehingga menyebabkan peserta didik tidak fokus mengikuti pembelajaran dan suasana kelas menjadi kurang kondusif. Penyampaian materi yang dilakukan guru cenderung menggunakan banyak tulisan

dan sedikit gambar serta animasi, sehingga menyebabkan peserta didik tidak tertarik dengan materi yang telah disampaikan.

Fasilitas belajar peserta didik di kelas cukup mendukung karena terdapat LCD di kelas, sehingga pendidik dapat menggunakan sarana tersebut sebagai sarana pendukung penggunaan media pembelajaran elektronik. Oleh karena itu, laptop sebagai sarana penghubung media pembelajaran elektronik dengan LCD sangat diperlukan selama pembelajaran. Dari hasil observasi, peserta didik yang memiliki laptop sebagai sarana pembelajaran juga lebih dari 50%.

Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa peserta didik membutuhkan media atau bahan ajar yang lebih variatif selain buku cetak dan LKPD sehingga dapat menarik perhatian peserta didik untuk belajar. Hal ini dikarenakan penyajian buku cetak langsung memberikan materi fisika dan didominasi soal-soal latihan, sehingga peserta didik merasa bosan dan kurang dapat memahami materi serta penerapannya.

Alokasi waktu pembelajaran yang singkat dengan materi pembelajaran yang banyak tidak memberikan cukup waktu bagi peserta didik untuk mencatat. Jika peserta didik mencatat materi ketika guru menjelaskan, maka konsentrasinya akan terganggu. Akibatnya, materi yang disampaikan guru tidak sepenuhnya dapat dimengerti oleh peserta didik. Oleh karena itu, peserta didik sangat memerlukan media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai sarana belajar mandiri.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik bertujuan untuk menganalisis karakter peserta didik seperti kemampuan akademik dan motivasi belajar peserta didik. Hasil dari analisis ini yaitu penguasaan materi peserta didik masih rendah, perhatian peserta didik terhadap guru terutama saat guru menyampaikan materi masih rendah, rasa percaya diri peserta didik juga masih rendah. Peserta didik enggan untuk mencatat sehingga catatan tidak lengkap. Berdasarkan hasil observasi di SMA N 1 Banguntapan kelas X MIPA 3 pada semester genap tahun 2018/2019 dapat diketahui bahwa setiap pembelajaran akan dimulai peserta didik telah mempersiapkan perlengkapan untuk belajar seperti buku catatan, buku paket, dan LKPD, tetapi untuk persiapan tugas belajar belum semua peserta didik melakukannya. Hal ini dibuktikan dengan adanya kegiatan meminjam catatan teman untuk mengerjakan soal di depan kelas.

Kebiasaan belajar peserta didik kelas X MIPA 3 berbeda-beda. Peserta didik perempuan cenderung lebih serius dalam belajar dan sangat memperhatikan guru, sedangkan peserta didik laki-laki cenderung lebih santai bahkan tidak memperhatikan guru. Pada kegiatan percobaan dilakukan pembelajaran menggunakan metode diskusi dan presentasi secara kelompok, sehingga peserta didik dapat berlatih mengkomunikasikan hasil belajar melalui presentasi. Jika guru meminta peserta didik untuk maju mengerjakan soal, peserta didik bersedia walaupun dengan ditunjuk oleh guru. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dapat disimpulkan bahwa karakteristik peserta didik yang pasif, rasa percaya diri yang rendah, dan malas mencatat.

c. Analisis Tugas

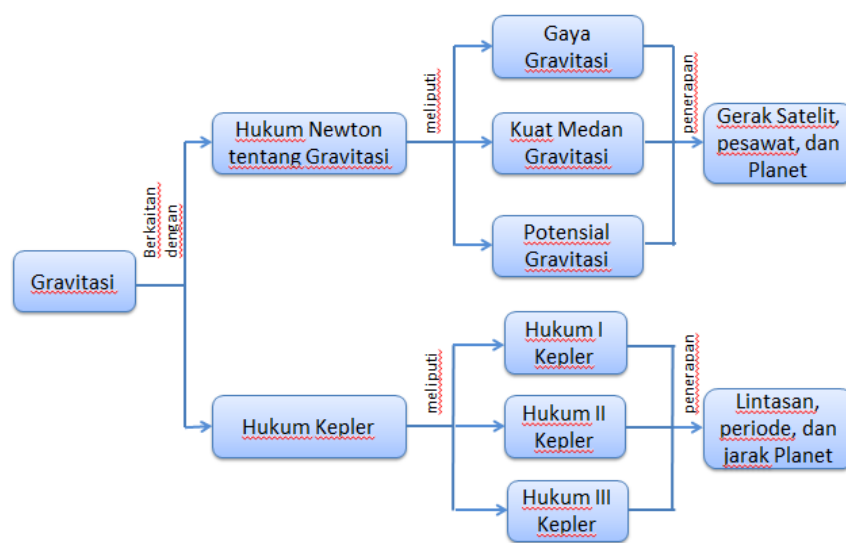
Analisis tugas meliputi analisis kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan menjabarkan indikator pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013 revisi 2016. Analisis tugas membantu penetapan bentuk dan format media yang akan dikembangkan. Pada Tabel 15 menampilkan hasil analisis tugas yang telah dilakukan.

Tabel 15. Hasil Analisis Tugas pada Materi Hukum Newton tentang Gravitasi

No.	Bagian Analisis	Hasil Analisis
1	Kompetensi Inti	KI3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.
2	Kompetensi Dasar	3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton 4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari berbagai sumber informasi.
3	Indikator	3.8.1 Menjelaskan hukum gravitasi Newton 3.8.2 Menentukan besar gaya gravitasi 3.8.3 Menjelaskan konsep medan gravitasi 3.8.4 Menentukan besar kuat medan gravitasi 3.8.5 Menentukan besar potensial gravitasi 3.8.6 Menjelaskan hukum Kepler I 3.8.7 Menjelaskan hukum Kepler II 3.8.8 Menjelaskan hukum Kepler III 3.8.9 Menganalisis hukum-hukum Kepler pada sistem tatasurya
4	Materi Pokok	Hukum Newton tentang gravitasi

d. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk mengetahui konsep materi yang akan dikembangkan dalam media yang disesuaikan dengan pembelajaran fisika. Materi dikembangkan berdasarkan studi pustaka. Pada Gambar 11 ditampilkan hasil analisis konsep yang telah dilakukan dalam bentuk peta konsep.



Gambar 11. Peta Konsep Materi Hukum Newton tentang Gravitasi

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari pembelajaran fisika dengan media *E-Module* menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) agar peserta didik mampu:

- 1) Menjelaskan hukum gravitasi Newton.
- 2) Menentukan besar gaya gravitasi.
- 3) Menjelaskan konsep medan gravitasi.
- 4) Menentukan besar kuat medan gravitasi.
- 5) Menentukan besar potensial gravitasi.

- 6) Menjelaskan hukum-hukum Kepler.
- 7) Menganalisis hukum-hukum Kepler pada sistem tatasurya.
- 8) Mempresentasikan dalam bentuk kelompok tentang gerak satelit buatan yang mengorbit bumi.

2. *Design*

Tahap *design* merupakan tahap perencanaan media meliputi tahap penyusunan instrument penelitian, pemilihan media, pemilihan format dan rancangan awal. Berikut ini adalah penjelasan tentang tahap *design*.

a. Penyusunan instrumen penelitian

Tahap ini dilakukan untuk merancang dan menyusun instrumen penelitian berupa perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data. Perangkat pembelajaran yang dirancang dan disusun antara lain rancangan awal RPP dan media *E-Module* menggunakan LCDS. RPP yang telah disusun disajikan pada Lampiran 1a, sedangkan media *E-Module* menggunakan LCDS yang dikembangkan disajikan pada Lampiran 1b. Instrumen pengambilan data yang dirancang dan disusun antara lain soal *pretest-posttest*, angket motivasi belajar, angket respon peserta didik, lembar keterlaksanaan pembelajaran, lembar validasi perangkat pembelajaran, dan lembar validasi instrumen pengambilan data.

Pada Lampiran 1e disajikan secara lengkap soal *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan. Adapun kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Kisi-Kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*

Indikator	Indikator Soal	Aspek Kognitif	Nomor Butir	
			<i>Pre Test</i>	<i>Post test</i>
Menjelaskan hukum gravitasi Newton	Menjelaskan tentang gaya gravitasi.	C2	1,14	10,16
Menentukan besar gaya gravitasi	Menentukan besar gaya gravitasi dan letak suatu planet pada sistem 3 planet yang segaris.	C3	2, 5	9, 19
Menentukan besar kuat medan gravitasi	Diketahui kuat medan pada suatu planet, peserta didik dapat menentukan jari-jari orbit dan percepatan gravitasi planet lain.	C3	3, 6	5, 15
	Diketahui jari-jari, dan kuat medan planet, peserta didik dapat menghitung kelajuan suatu benda pada ketinggian tertentu dari planet.	C3	4, 15	2, 12
Menentukan besar potensial gravitasi	Diketahui massa benda, jari-jari bumi, dan massa bumi. Peserta didik dapat menentukan besar energi potensial gravitasi.	C3	12, 16	7, 17
Menjelaskan hukum Keppler I	Peserta didik dapat menjelaskan lintasan orbit suatu planet.	C2	7, 17	1, 14
Menjelaskan hukum Keppler II	Peserta didik dapat menjelaskan istilah dari jarak planet ke Matahari.	C2	8, 18	3, 8
Menjelaskan hukum Keppler III	Peserta didik dapat membandingkan periode dengan jari-jari menurut hukum III Kepler.	C2	9, 19	4, 11
Menganalisis hukum-hukum Keppler pada system tatasurya	Menentukan periode suatu planet jika diketahui jari-jari planet.	C3	10, 11	6, 20
	Disajikan data mengenai periode dan jarak dari beberapa planet. Peserta didik dapat menganalisis jarak suatu planet dengan data yang telah disajikan.	C4	13, 20	13,18

Pada Lampiran 1d disajikan secara lengkap angket motivasi belajar peserta didik awal dan akhir yang telah dikembangkan. Adapun kisi-kisi angket motivasi belajar peserta didik awal dan akhir yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 2. Pada Lampiran 1c disajikan secara lengkap angket respon peserta didik yang telah dikembangkan. Adapun kisi-kisi angket respon peserta didik yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik

No	Aspek yang Diukur	Indikator	Jumlah Butir
1.	Aspek bahasa	Kalimat sederhana dan mudah dipahami.	A (1-4)
		Struktur kalimat jelas.	
		Bahasa baku.	
		Tulisan mudah dibaca.	
2.	Aspek tampilan	Ukuran dan jenis huruf mudah dibaca.	B (1-10)
		Pemilihan warna background sesuai.	
		<i>Background</i> tidak mengganggu komponen lain.	
		Perpaduan gambar, tulisan, dan animasi seimbang dan rapi.	
		Gambar dan animasi jelas.	
		Desain <i>cover</i> menarik.	
3.	Aspek kelayakan penyajian	Penyajian materi dapat memotivasi siswa untuk belajar dan berpikir kritis.	C (1-4)
		Penyajian materi sesuai kemampuan peserta didik.	
		Materi disajikan secara variatif.	
4.	Aspek kualitas, isi, dan tujuan	Informasi yang disajikan lengkap.	D (1-3)
		Kualitas media baik.	
		Media dapat membantu peserta didik.	
5.	Aspek intruksional	Media dapat memotivasi belajar dan digunakan sesuai kondisi.	E (1-5)
		Media dapat menambah pengetahuan siswa secara lebih dalam.	
		Soal yang ditampilkan memberi gambaran pencapaian pemahaman siswa.	
6.	Aspek teknis	Media mudah digunakan..	F (1-4)
		Ide pengembangan media kreatif.	
		Ilustrasi gambar sesuai dengan materi	

Pada Lampiran 1f disajikan secara lengkap lembar validasi media *E-Module* menggunakan LCDS yang telah dikembangkan. Adapun kisi-kisi lembar validasi *E-Module* menggunakan LCDS yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Kisi-Kisi Lembar Validasi Media *E-Module* Menggunakan LCDS

No	Aspek	Nomor Butir
1	Isi	A (1 – 15)
2	Kebahasaan	B (1 – 6)
3	Penyajian	C (1 – 13)
4	Kegrafisan	D (1 – 9)
5	Kemudahan Pengguna	E (1 – 5)

Pada Lampiran 1g disajikan secara lengkap lembar validasi RPP yang telah dikembangkan. Adapun kisi-kisi lembar validasi RPP yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Kisi-Kisi Lembar Validasi RPP

No	Aspek	Nomor Butir
1	Identitas mata pelajaran	A (1)
2	Perumusan indikator	B (1, 2)
3	Perumusan tujuan pembelajaran	C (1)
4	Pemilihan bahan ajar	D (1, 2)
5	Pemilihan media pembelajaran	E (1, 2)
6	Model Pembelajaran	F (1, 2)
7	Skenario pembelajaran	G (1, 2)
8	Penggunaan bahasa	H (1, 2, 3)
9	Waktu	I (1, 2)

Pada Lampiran 1j disajikan secara lengkap lembar validasi soal *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan. Adapun kisi-kisi lembar validasi soal *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Kisi-Kisi Lembar Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest*

No	Aspek	Nomor Butir
1	Isi	A (1-5)
2	Bahasa	B (1-4)
3	Kegrafisan	C (1,2)
4	Konstruksi	D (1-4)

Pada Lampiran 1i disajikan secara lengkap lembar validasi angket motivasi belajar peserta didik yang telah dikembangkan. Adapun kisi-kisi lembar validasi angket motivasi belajar peserta didik yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 21.

Tabel 21. Kisi-Kisi Lembar Validasi Angket Motivasi Belajar Peserta Didik

No	Aspek	Nomor Butir
1.	Kesesuaian dengan aspek yang diukur	A (1-4)
2.	Konstruksi	B (1-3)
3.	Kebahasaan	C (1-3)

Pada Lampiran 1h disajikan secara lengkap lembar validasi angket respon peserta didik yang telah dikembangkan. Adapun kisi-kisi lembar validasi angket respon peserta didik yang telah dikembangkan disajikan pada Tabel 20.

Tabel 22. Kisi-Kisi Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik

No	Aspek	Nomor Butir
1.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur	A (1-5)
2.	Konstruksi	B (1-3)
3.	Kebahasaan	C (1-3)

Pada Lampiran 1k disajikan secara lengkap lembar keterlaksanaan pembelajaran.

b. Pemilihan media

Media pembelajaran yang dipilih untuk mendukung keterlaksanaan pembelajaran adalah *E-Module* menggunakan LCDS pada materi hukum Newton tentang gravitasi. Pemilihan media *E-Module* menggunakan LCDS berdasarkan pada media *E-Module* menggunakan LCDS dapat menjadi sumber belajar yang lebih interaktif yang lebih menarik dan fleksibel bagi peserta didik. Media *E-Module* menggunakan LCDS dapat menampilkan demonstrasi dan simulasi suatu percobaan, sehingga dapat ditunjukkan percobaan yang berkaitan dengan materi dan dapat digunakan sebagai alternatif apabila tidak dapat dilakukan percobaan secara langsung karena alokasi waktu yang terbatas. Media *E-Module* menggunakan LCDS dapat digunakan sebagai sumber belajar untuk berbagai model pembelajaran yang berkaitan dengan Kurikulum 2013.

c. Pemilihan format

Format yang digunakan dalam perancangan RPP dan media *E-Module* menggunakan LCDS mengacu format Kurikulum 2013 revisi dalam bentuk media elektronik yang diakses secara *offline* sebagai sumber belajar. Pemilihan isi pembelajaran yaitu materi hukum Newton tentang gravitasi dengan mengacu pada pendekatan saintifik dengan model pembelajaran berbasis masalah, dan metode pembelajaran berupa diskusi, tanya jawab, dan demonstrasi.

d. Rancangan awal

Rancangan awal berisi rancangan perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data yang harus dikerjakan sebelum uji coba dilaksanakan dan berbagai aktivitas pembelajaran serta penyusunan materi yang disesuaikan dengan

materi pembelajaran pada RPP. Penyusunan materi untuk *E-Module* menggunakan LCDS mengambil referensi dari buku dan internet yang sudah disesuaikan dengan kemampuan peserta didik. RPP yang tersusun menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. *E-Module* menggunakan LCDS berisi materi, penerapan, video simulasi percobaan, latihan soal, dan kuis/*game* yang terkait dengan materi hukum Newton tentang gravitasi.

Rancangan aktivitas pembelajaran yang akan dilaksanakan dimulai dengan guru membimbing peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 3-4 peserta didik. Setiap kelompok memiliki sedikitnya satu laptop sebagai sarana pembelajaran menggunakan media *E-Module*. Peserta didik diberikan permasalahan yang harus diselesaikan secara berkelompok. Peserta didik memecahkan permasalahan dengan bantuan *E-Module* sebagai referensi belajar melalui diskusi masing-masing kelompok. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi tersebut dan diklarifikasi oleh guru. Guru membantu menjelaskan lebih dalam terkait materi dengan bantuan *E-Module*. Sebagai sarana belajar mandiri, peserta diberikan penugasan yang ada di *E-Module*.

3. *Develop*

Tahap *develop* terdiri dari penilaian ahli dan praktisi serta uji pengembangan produk. Rancangan awal dikonsultasikan dahulu dengan dosen pembimbing. Kemudian disusun instrumen penilaian berupa lembar validasi untuk penilaian media yang diberikan kepada validator. Berikut penjabaran hasil penilaian dari setiap tahap.

a. Validasi oleh validator ahli dan praktisi

Media pembelajaran, RPP dan instrumen pengambilan data yang dikembangkan divalidasi dosen ahli dari Jurusan Pendidikan Fisika UNY. Validasi juga dilakukan oleh praktisi yaitu guru fisika di SMA N 1 Banguntapan. Hasil penilaian validasi dari kedua validator ini yang kemudian digunakan untuk melihat kelayakan media, RPP, dan instrumen pengambilan data yang dikembangkan.

1) Validitas media *E-Module* Menggunakan LCDS

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan teknik analisis simpangan baku ideal (*Sbi*), media pembelajaran fisika *E-Module* menggunakan LCDS yang digunakan untuk penelitian memiliki rerata total skor kriteria untuk seluruh aspek sebesar 4,48 dengan kategori sangat baik, sehingga dapat dikatakan bahwa produk *E-Module* menggunakan LCDS yang dikembangkan layak untuk digunakan. Pada Lampiran 2a, secara rinci disajikan tabel hasil validasi *E-Module* menggunakan LCDS yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun ringkasan hasil validasi kualitas media *E-Module* menggunakan LCDS dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Analisis Validitas Media *E-Module* menggunakan LCDS

No	Indikator	Skor		\bar{X}	Kategori
		Dosen	Guru		
1	Isi	4,73	4,13	4,43	Sangat Baik
2	Kebahasaan	4,83	4,00	4,42	Sangat Baik
3	Penyajian	4,77	4,15	4,46	Sangat Baik
4	Kegrafisan	4,56	4,78	4,67	Sangat Baik
5	Kemudahan Pengguna	4,80	4,00	4,40	Sangat Baik
Rerata Total		4,73	4,23	4,48	Sangat Baik

2) Validasi Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menggunakan teknik analisis simpangan baku ideal (*Sbi*). RPP yang digunakan untuk penelitian pengembangan RPP memiliki rerata skor kriteria untuk seluruh aspek sebesar 4.41 dengan kategori sangat baik, sehingga dapat dikatakan bahwa RPP yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam penelitian. Pada Lampiran 2b, disajikan secara rinci tabel hasil validasi RPP yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun ringkasan hasil analisis validasi RPP dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Analisis Validitas RPP

No	Indikator	Skor		\bar{X}	Kategori
		Dosen	Guru		
1	Identitas mata pelajaran	5,00	5,00	5,00	Sangat baik
2	Perumusan indikator	5,00	4,00	4,50	Sangat baik
3	Perumusan tujuan pembelajaran	5,00	4,00	4,50	Sangat baik
4	Pemilihan bahan ajar	5,00	4,00	4,50	Sangat baik
5	Pemilihan media belajar	4,50	4,00	4,25	Sangat baik
6	Model pembelajaran	4,50	4,00	4,25	Sangat baik
7	Skenario pembelajaran	5,00	4,00	4,50	Sangat baik
8	Penggunaan bahasa	4,33	4,00	4,17	Baik
9	Waktu	5,00	4,00	4,50	Sangat baik
Rerata Total		4,76	3,06	4,41	Sangat baik

3) Soal *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan teknik analisis Aikens'V, soal *pretest* dan *posttest* penguasaan materi memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,85 sehingga dapat disimpulkan soal sudah valid dan dapat digunakan untuk penelitian. Pada Lampiran 2c, disajikan secara rinci tabel hasil analisis validasi soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun ringkasan hasil analisis soal *pretest* dan *posttest* penguasaan materi dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest* Penguasaan Materi

No	Indikator	Skor		V	Kategori
		Dosen	Guru		
1	Isi	4,80	4,00	0,85	Valid
2	Bahasa	4,50	4,00	0,81	Valid
3	Kegrafisan	5,00	4,00	0,88	Valid
4	Konstruksi	5,00	4,00	0,88	Valid
Rerata Total		4,80	4,00	0,85	Valid

4) Angket Motivasi Belajar

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan teknik analisis Aikens'V, angket motivasi belajar memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0.85 sehingga dapat disimpulkan angket motivasi belajar yang dikembangkan valid dan dapat digunakan untuk penelitian. Pada Lampiran 2d, disajikan secara rinci tabel hasil analisis validasi angket motivasi belajar peserta didik. Adapun ringkasan hasil analisis angket motivasi belajar dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Hasil Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar

No	Indikator	Skor		V	Kategori
		Dosen	Guru		
1	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur	4,75	4,00	0,84	Valid
2	Konstruksi	5,00	4,00	0,88	Valid
3	Kebahasaan	4,67	4,00	0,83	Valid
Rerata Total		4,80	4,00	0,85	Valid

5) Angket Respon Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menggunakan teknik analisis Aikens'V, angket respon peserta didik memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,86 sehingga dapat disimpulkan angket sudah valid dan dapat digunakan untuk penelitian. Pada Lampiran 2e, disajikan secara rinci tabel hasil analisis validasi

angket respon peserta didik. Adapun ringkasan hasil analisis angket respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Hasil Analisis Validitas Angket Respon Peserta Didik

No	Indikator	Skor		V	Kategori
		Dosen	Guru		
1	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur	5,00	4,00	0,88	Valid
2	Konstruksi	5,00	4,00	0,88	Valid
3	Kebahasaan	4,67	4,00	0,83	Valid
Rerata Total		4,91	4,00	0,86	Valid

b. Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator

Persentase kecocokan penilaian antar validator menggunakan metode Borich yaitu *Percentage of Agreement* (PA). Menurut Borich (Trianto, 2009: 204), instrumen atau produk dikatakan memiliki kecocokan penilaian antar validator apabila memiliki nilai PA lebih besar sama dengan 75%.

1) Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap media *E-Module*

Persentase kecocokan penilaian antar validator terhadap media *E-Module* menggunakan LCDS secara lengkap disajikan pada Lampiran 2f. Adapun hasil analisis persentase kecocokan penilaian validator terhadap *E-Module* menggunakan LCDS disajikan pada Tabel 28.

Tabel 28. Hasil Analisis Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap *E-Module*

No	Indikator	Skor		PA(%)
		A	B	
1	Isi	4,73	4,13	91,85
2	Kebahasaan	4,83	4,00	90,74
3	Penyajian	4,77	4,15	93,12
4	Kegrafisan	4,78	4,56	95,06
5	Kemudahan Pengguna	4,80	4,00	91,11
Rerata Total		4,78	4,17	92,59

Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA) diperoleh sebesar 92,56% yang menunjukkan bahwa persepsi antar validator hampir sama, sehingga media *E-Module* menggunakan LCDS dikatakan layak dan dapat digunakan untuk penelitian.

2) Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap RPP

Persentase kecocokan penilaian antar validator terhadap RPP secara lengkap disajikan pada Lampiran 2g. Adapun hasil analisis persentase kecocokan penilaian validator terhadap RPP disajikan pada Tabel 29.

Tabel 29. Hasil Analisis Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap RPP

No	Indikator	Skor		PA(%)
		A	B	
1	Identitas mata pelajaran	5,00	5,00	100,00
2	Perumusan indicator	5,00	4,00	88,89
3	Perumusan tujuan pembelajaran	5,00	4,00	88,89
4	Pemilihan bahan ajar	5,00	4,00	88,89
5	Pemilihan media belajar	4,50	4,00	94,44
6	Model pembelajaran	4,50	4,00	94,44
7	Skenario pembelajaran	5,00	4,00	88,89
8	Penggunaan bahasa	4,33	4,00	96,23
9	Waktu	5,00	4,00	88,89
Rerata Total		4,76	3,06	92,16

Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA) diperoleh sebesar 92,16% yang menunjukkan bahwa persepsi antar validator hampir sama, sehingga media RPP dikatakan layak dan dapat digunakan untuk penelitian.

3) Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap Soal *Pretest-Posttest*

Persentase kecocokan penilaian antar validator terhadap soal *pretest* dan *posttest* secara lengkap disajikan pada Lampiran 2h. Adapun hasil analisis persentase kecocokan penilaian validator terhadap soal *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 30.

Tabel 30. Hasil Analisis Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap Soal *Pretest* dan *Posttest*

No	Indikator	Skor		PA(%)
		A	B	
1	Isi	4,80	4,00	91,11
2	Bahasa	4,50	4,00	94,44
3	Kegrafisan	5,00	4,00	88,89
4	Konstruksi	5,00	4,00	88,89
Rerata Total		4,80	4,00	91,11

Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA) diperoleh sebesar 91,11% yang menunjukkan bahwa persepsi antar validator hampir sama, sehingga soal *pretest* dan *posttest* dikatakan layak dan dapat digunakan untuk penelitian.

4) Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap Angket Motivasi Belajar Peserta Didik

Persentase kecocokan penilaian antar validator terhadap angket motivasi belajar peserta didik secara lengkap disajikan pada Lampiran 2i. Adapun hasil analisis persentase kecocokan penilaian validator terhadap angket motivasi belajar peserta didik disajikan pada Tabel 31.

Tabel 31. Hasil Analisis Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap Angket Motivasi Belajar Peserta Didik

No	Indikator	Skor		PA(%)
		A	B	
1	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur	4,75	4,00	91,67
2	Kontruksi	5,00	4,00	88,89
3	Kebahasaan	4,67	4,00	92,59
Rerata Total		4,80	4,00	91,11

Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA) diperoleh sebesar 91,11% yang menunjukkan bahwa persepsi antar validator hampir sama, sehingga angket motivasi belajar peserta didik dikatakan layak dan dapat digunakan untuk penelitian.

5) Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap Angket Respon Peserta Didik

Persentase kecocokan penilaian antar validator terhadap angket respon peserta didik secara lengkap disajikan pada Lampiran 2j. Adapun hasil analisis persentase kecocokan penilaian validator terhadap angket respon peserta didik disajikan pada Tabel 32.

Tabel 32. Hasil Analisis Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator terhadap Angket Respon Peserta Didik

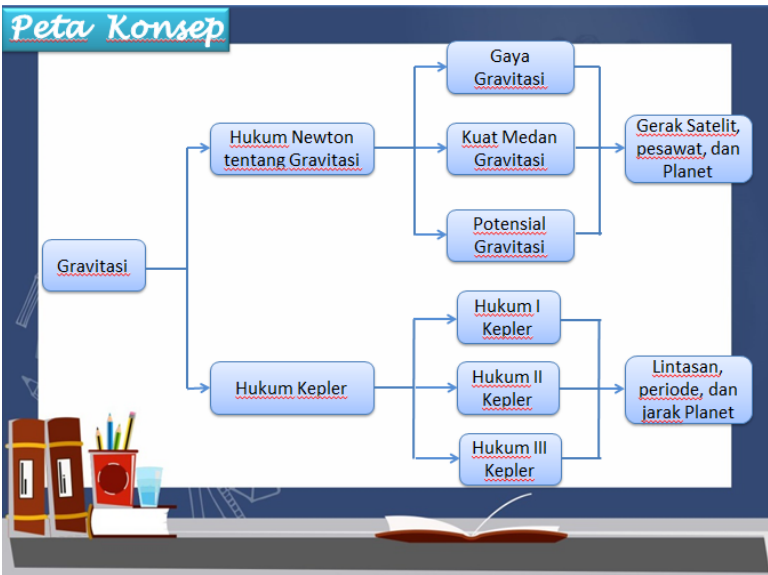
No	Indikator	Skor		PA(%)
		A	B	
1	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur	5,00	4,00	88,89
2	Kontruksi	5,00	4,00	88,89
3	Kebahasaan	4,67	4,00	92,59
Rerata Total		4,91	4,00	89,90

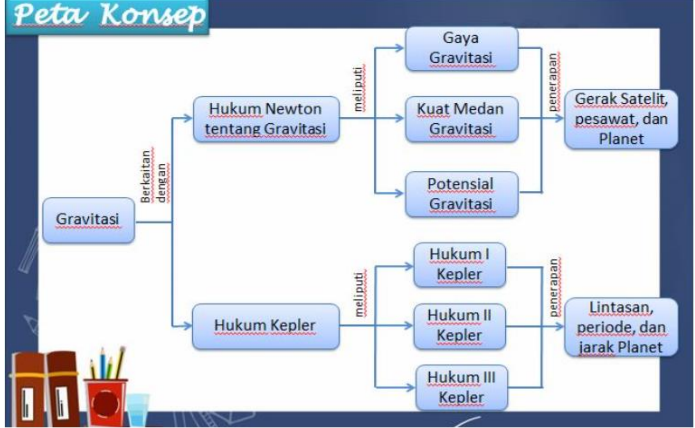
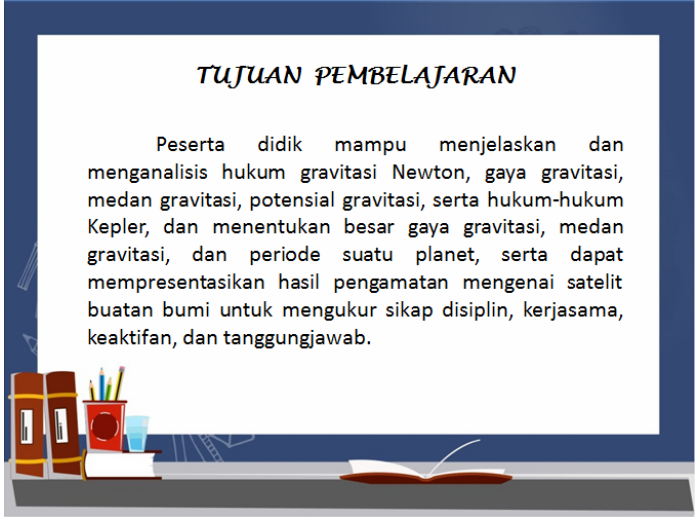
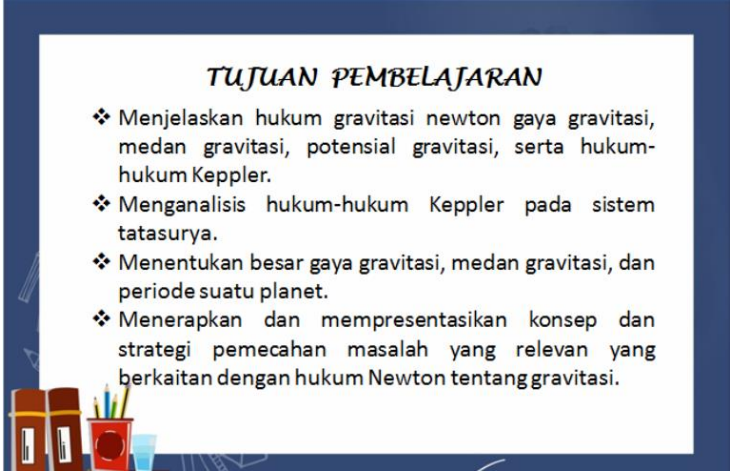
Berdasarkan nilai *Percentage of Agreement* (PA) diperoleh sebesar 89,90% yang menunjukkan bahwa persepsi antar validator hampir sama, sehingga angket respon peserta didik dikatakan layak dan dapat digunakan untuk penelitian.

c. Revisi I

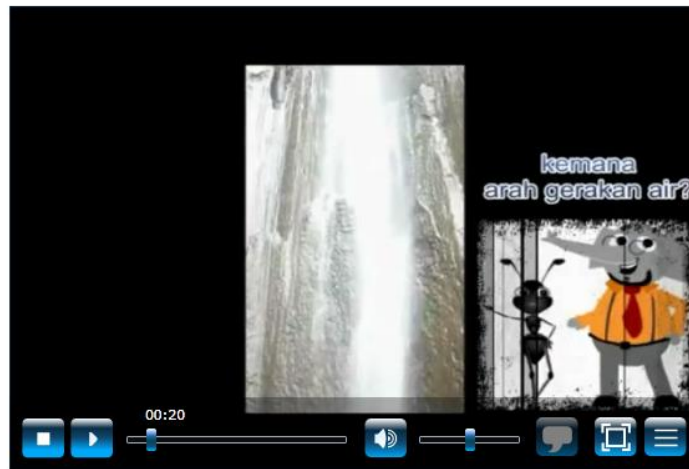
Produk media yang dikembangkan telah melalui beberapa perbaikan baik dari dosen ahli maupun guru fisika SMA. Berikut tampilan bagian-bagian dari produk media yang dikembangkan yang telah mengalami perubahan dapat disajikan dalam Tabel 33.

Tabel 33. Hasil Evaluasi Media *E-Module* Menggunakan LCDS oleh Validator

No.	Komentar dan Saran
1	<p>Bagian peta konsep penunjuk (panah) diberikan penjelasan. Sebelum direvisi:</p>  <p>Setelah direvisi:</p>

	 <pre> graph LR Gravitasi -- "Berkaitan dengan" --> HukumNewton[Hukum Newton tentang Gravitasi] Gravitasi -- "Berkaitan dengan" --> HukumKepler[Hukum Kepler] HukumNewton -- "meliputi" --> GayaGravitasi[Gaya Gravitasi] HukumNewton -- "meliputi" --> KuatMedanGravitasi[Kuat Medan Gravitasi] HukumNewton -- "meliputi" --> PotensialGravitasi[Potensial Gravitasi] HukumKepler -- "meliputi" --> HukumIKepler[Hukum I Kepler] HukumKepler -- "meliputi" --> HukumIIKepler[Hukum II Kepler] HukumKepler -- "meliputi" --> HukumIIIKepler[Hukum III Kepler] GayaGravitasi -- "penerapan" --> GerakSatelit[Gerak Satelit, pesawat, dan Planet] KuatMedanGravitasi -- "penerapan" --> GerakSatelit PotensialGravitasi -- "penerapan" --> GerakSatelit HukumIKepler -- "penerapan" --> Lintasan[Lintasan, periode, dan jarak Planet] HukumIIKepler -- "penerapan" --> Lintasan HukumIIIKepler -- "penerapan" --> Lintasan </pre>
2	<p>Tujuan pembelajaran dibuat dalam bentuk point-point bukan paragraf. Sebelum direvisi:</p>  <p>Setelah direvisi:</p> 
3	<p>Tambahan penekanan bahwa hukum gravitasi Newton berlaku universal dengan contoh pada sistem tata surya. Sebelum direvisi:</p>

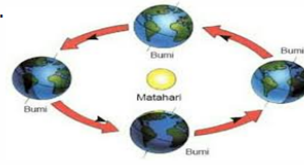
	<p>Hukum Newton tentang Gravitasi</p> <p>Newton mengusulkan hukum gaya yang kita sebut dengan Hukum Gravitasi Newton, bahwa</p> <p><i>"Setiap benda di alam semesta menarik benda lain dengan gaya yang besarnya berbanding lurus dengan hasil kali massa massanya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara keduanya".</i></p> <p>Pada gambar, F_{12} merupakan gaya gravitasi yang dikerjakan m_1 pada m_2 sedangkan F_{21} merupakan gaya yang dikerjakan m_2 pada m_1. Gaya F_{12} dan F_{21} memiliki besar yang sama dengan arah yang saling berlawanan sehingga disebut dengan pasangan aksi reaksi. Jarak antara pusat m_1 dan m_2 adalah R.</p> <p>Setelah direvisi:</p> <p>Hukum Newton tentang Gravitasi</p> <p>Newton mengusulkan hukum gaya yang kita sebut dengan Hukum Gravitasi Newton, bahwa</p> <p><i>"Setiap benda di alam semesta menarik benda lain dengan gaya yang besarnya berbanding lurus dengan hasil kali massa massanya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara keduanya".</i></p> <p>Pada gambar, F_{12} merupakan gaya gravitasi yang dikerjakan m_1 pada m_2 sedangkan F_{21} merupakan gaya yang dikerjakan m_2 pada m_1. Gaya F_{12} dan F_{21} memiliki besar yang sama dengan arah yang saling berlawanan sehingga disebut dengan pasangan aksi reaksi. Jarak antara pusat m_1 dan m_2 adalah R. Gaya gravitasi berlaku untuk semua benda yang ada di alam semesta yang meliputi benda-benda yang ada di bumi dan benda-benda langit yang ada angkasa.</p>
4	<p>Pada bagian penerapan hukum gravitasi Newton perlu ditambahkan contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>Setelah direvisi:</p> <p>Penerapan berupa video</p>



PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

1. Menjaga kestabilan kehidupan di bumi

Dengan adanya gaya gravitasi akan tercipta kestabilan dari planet bumi dan kestabilan akan segala hal yang hidup maupun tidak hidup yang ada di bumi. Proses rotasi bumi menggunakan prinsip gaya gravitasi, dimana bumi tetap berputar pada porosnya. Proses revolusi bumi menggunakan prinsip ini sehingga tercipta berbagai musim di bumi dan dapat terjaganya kestabilan di bumi.



PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

2. Membuat segala benda yang ada di bumi berada pada tempatnya

Semua benda di bumi ini, baik benda hidup ataupun benda mati mengikuti gaya gravitasi yang dihasilkan oleh planet ini. Manfaat gaya gravitasi bumi ini, agar semua benda yang ada di bumi tidak melayang, dan menjadi lebih mudah untuk menjaga letaknya.



PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



3. Membuat segala benda memiliki berat

Dengan adanya gaya gravitasi, maka setiap benda yang berada di bumi memiliki beratnya sendiri, berbeda ketika berada pada angkasa luar yang tidak memiliki gravitasi, maka semua benda akan melayang-layang dan tidak memiliki berat.

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



4. Sebagai olahraga dan juga hiburan

Gaya gravitasi juga sering dimanfaatkan sebagai salah satu hiburan dan olahraga yang menyenangkan. Beberapa olahraga memanfaatkan gaya tarik bumi atau gravitasi bumi dalam pelaksanaannya. Biasanya, olahraga ini adalah jenis olahraga yang menantang adrenalin, seperti terjun payung, paralayang, *bungee jumping*, paragliding, dan loncat indah.

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



5. Sebagai prinsip dasar dalam ilmu penerbangan

Ilmu penerbangan dan semua perangkat penerbangan dibuat dengan cara menghitung gaya gravitasi dengan daya yang harus dihasilkan agar pesawat dapat melayang. Dengan bantuan adanya gravitasi pula lah pesawat dan benda terbang lainnya dapat terbang.

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



6. Sebagai sumber pengembangan ilmu pengetahuan

Saat ini ilmu pengetahuan yang berkembang di masyarakat sedang mengembangkan gaya yang dapat melawan gravitasi. Selain itu dengan adanya gaya gravitasi, bukan tidak mungkin nantinya akan tercipta berbagai macam inovasi yang sangat berguna bagi kehidupan sehari-hari. Hingga saat ini sudah banyak prinsip serta konsep dari inovasi yang memanfaatkan gaya gravitasi bumi.

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



7. Sebagai sumber energi

Aliran dari sungai yang dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga air juga pada dasarnya memanfaatkan gaya gravitasi bumi dalam menggerakkan kincir air, selain itu air yang mengalir juga dikarenakan adanya gaya gravitasi bumi. Apabila tidak ada gaya gravitasi bumi, air akan diam dan melayang-layang di udara, sehingga tidak akan menimbulkan manfaat.

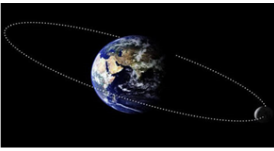
PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



8. Mempermudah aktivitas manusia sehari-hari

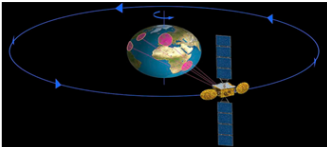
Aktivitas manusia sehari-harinya tidak lepas dari gaya gravitasi. Berjalan kaki, berlari, mengendarai mobil, dan membuang sampah merupakan sedikit dari jutaan kegiatan sehari-hari yang dilakukan manusia. Dan sadar atau tidak sadar manfaat gaya gravitasi bagi kehidupan manusia digunakan untuk semua kegiatan dan aktivitas manusia. Makhluk hidup tidak akan berjalan dengan baik apabila tidak ada gaya gravitasi.

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



9. Menjaga agar bulan berada pada orbitnya
 Bulan merupakan satelit alami yang dimiliki oleh bumi. Bulan sebagai salah satu media penerangan pada malam hari juga berpengaruh pada pasang surutnya air laut. Bulan sendiri dapat berada tetap pada orbitnya karena adanya pengaruh gaya gravitasi bumi, sehingga bulan tidak akan keluar dari orbit dan menjauhi bumi.

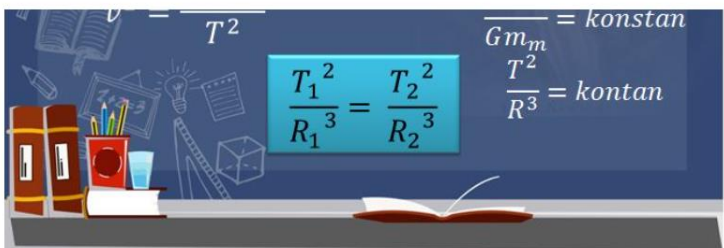
PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



10. Menjaga satelit buatan agar berada pada orbitnya
 Selain bulan, bumi juga memiliki banyak sekali satelit buatan yang orbitnya mengelilingi bumi. Satelit ini diluncurkan dan mengorbit karena adanya gaya gravitasi yang dihasilkan oleh bumi sehingga satelit-satelit tersebut tetap berada pada orbitnya.

5 Ukuran gambar dan penataan tulisan disesuaikan agar lebih rapi. Sebelum direvisi:

Hukum III Kepler



Keterangan:

T1= Periode planet pertama (hari/tahun)
T2= Periode planet kedua (hari/tahun)
R1= Jarak planet pertama dengan matahari (km)

Setelah direvisi:

Hukum III Kepler

Hukum III Kepler

$$F_{sp} = F$$

$$m_p \frac{v^2}{r} = G \frac{m_p m_m}{r^2}$$

$$v^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2}$$

$$m_p \frac{4\pi^2 r^2}{T^2} = G \frac{m_p m_m}{r^2}$$

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{Gm_m}$$

$$\frac{4\pi^2}{Gm_m} = \text{konstan}$$

$$\frac{T^2}{R^3} = \text{konstan}$$

$$\frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3}$$

Keterangan:

T1: Periode planet pertama (hari/tahun)

T2: Periode planet kedua (hari/tahun)

R1: Jarak planet pertama dengan matahari (km)

R2: Jarak planet kedua dengan matahari (km)

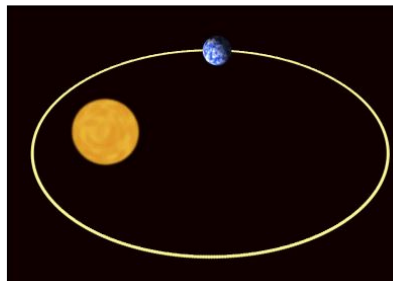
6 Gunakan animasi agar *E-Module* lebih menarik
Sebelum direvisi:

Hukum I Kepler

Hukum I Kepler disebut juga hukum lintasan elips yang berbunyi

"Setiap planet bergerak mengelilingi matahari dalam lintasan berbentuk elips dan matahari terletak pada satu titik focus elips."

Hukum ini menjelaskan bentuk lintasan orbit planet-planet yang bergerak mengelilingi matahari. Perhitungan Kepler membuktikan bahwa orbit-orbit tersebut berbentuk elips. Bentuk elips orbit ditentukan oleh nilai eksentrisitas (*e*) elips, semakin besar eksentrisitasnya maka bentuk elips akan semakin memanjang dan tipis. Sebaliknya, semakin kecil eksentrisitasnya maka bentuk elipsnya akan mendekati bentuk lingkaran. Nilai eksentrisitas elips yaitu lebih besar dari 0 dan lebih kecil dari 1.

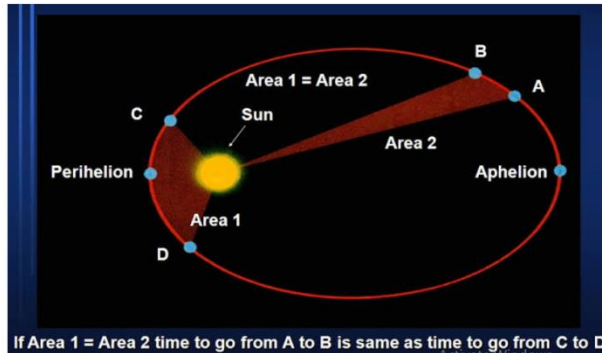


Hukum II Kepler

Hukum kedua Kepler tentang gerak planet berbunyi

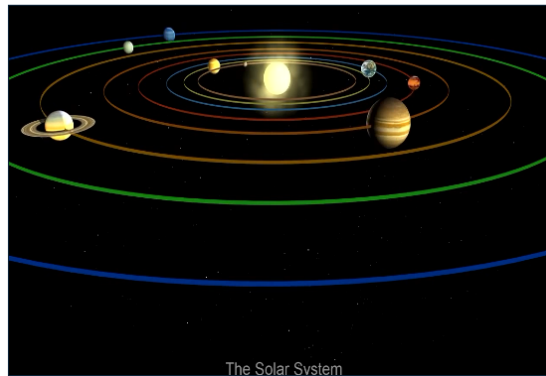
"Suatu garis khayal yang menghubungkan Matahari dengan planet menyapu luas juring yang sama dalam selang waktu yang sama."

Hukum ini menjelaskan bahwa kecepatan orbit suatu planet akan lebih lambat ketika planet berada pada titik terjauh dari matahari (titik aphelion) dan kecepatan orbit suatu planet akan lebih cepat ketika planet berada pada titik terdekat dengan matahari (titik perihelion). Jadi, kecepatan orbit



Setelah direvisi:

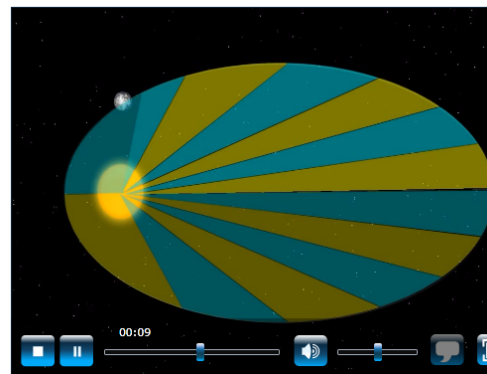
Hukum I Kepler



Transcript

Hukum I Kepler disebut juga hukum lintasan elips yang berbunyi
"Setiap planet bergerak mengelilingi matahari dalam lintasan berbentuk elips dan matahari terletak pada satu titik focus elips."
 Hukum ini menjelaskan bentuk lintasan orbit planet-planet yang bergerak mengelilingi matahari. Perhitungan Kepler membuktikan bahwa orbit-orbit tersebut berbentuk elips. Bentuk elips orbit ditentukan oleh nilai eksentrisitas (e) elips, semakin besar eksentrisitasnya maka bentuk elips akan semakin

Hukum II Kepler



Transcript

Hukum kedua Kepler tentang gerak planet berbunyi
"Suatu garis khayal yang menghubungkan Matahari dengan planet menyapu luas juring yang sama dalam selang waktu yang sama."
 Hukum ini menjelaskan bahwa kecepatan orbit suatu planet akan lebih lambat ketika planet berada pada titik terjauh dari matahari (titik aphelion) dan kecepatan orbit suatu planet akan lebih cepat ketika planet berada pada titik terdekat dengan matahari (titik perihelion). Jadi,

Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang telah dikembangkan telah melalui perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari dosen dan guru fisika SMA. Berikut dapat disajikan bagian-bagian RPP yang telah mengalami perubahan pada Tabel 34.

Tabel 34. Hasil Evaluasi RPP oleh Validator

No	Komentar dan Saran																	
1	<p>Tambahkan kegiatan peserta didik dan tambahkan keterangan bagian yang termasuk mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan.</p> <table><tr><th colspan="3">Kegiatan</th></tr><tr><td colspan="3">Orientasi Siswa Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.</td></tr><tr><td colspan="3">Mengorganisasi 1. Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah. 2. Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.</td></tr><tr><td colspan="3">Membimbing penyelidikan 1. Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS. 2. Berdasarkan penjelasan pada <i>E-Module</i>, peserta didik menjawab permasalahan.</td></tr><tr><td colspan="3">Mengembangkan dan menyajikan hasil karya Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.</td></tr></table>			Kegiatan			Orientasi Siswa Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.			Mengorganisasi 1. Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah. 2. Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.			Membimbing penyelidikan 1. Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS. 2. Berdasarkan penjelasan pada <i>E-Module</i> , peserta didik menjawab permasalahan.			Mengembangkan dan menyajikan hasil karya Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.		
Kegiatan																		
Orientasi Siswa Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.																		
Mengorganisasi 1. Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah. 2. Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.																		
Membimbing penyelidikan 1. Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS. 2. Berdasarkan penjelasan pada <i>E-Module</i> , peserta didik menjawab permasalahan.																		
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.																		
Hasil Perbaikan																		
	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan																
		Guru	Murid															
	Mengorientasi peserta didik pada masalah	Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru	Peserta didik memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru (mengamati)															
Mengorganisasikan peserta didik pada masalah	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas	Peserta didik bertanya pada teman dan guru terkait tugas belajar yang berhubungan																

		belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah.	dengan masalah. (menanya)
		Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.	Peserta didik menganalisis teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dipecahkan. (menalar)
	Membimbing penyelidikan	Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik menerima informasi tentang materi pada <i>E-Module</i> LCDS.
		Guru meminta peserta didik menjawab permasalahan.	Peserta didik mencoba menjawab permasalahan yang akan dipecahkan dengan bantuan <i>E-Module</i> menggunakan LCDS. (mencoba)
	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya. (mengkomunikasikan)

Soal *pretest* dan *posttest* yang telah dikembangkan telah melalui perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari dosen dan guru fisika SMA. Berikut dapat disajikan bagian-bagian soal *pretest* dan *posttest* yang telah mengalami perubahan pada Tabel 35.

Tabel 35. Hasil Evaluasi Soal *Pretest* dan *Posttest* oleh Validator

No.	Bagian yang Perlu Diperbaiki	Hasil Perbaikan
1	Huruf awal untuk setiap opsi tidak kapital. Penyusunan kalimat perlu diperbaiki.	
	Gaya gravitasi dapat diamati jika.... A. Benda-benda bergerak relatif B. Benda-benda yang ditinjau diam C. Benda-benda yang ditinjau memiliki massa yang besar D. Benda-benda yang ditinjau memiliki massa yang kecil E. Benda-benda yang ditinjau memiliki kecepatan besar	Gaya gravitasi dapat diamati jika benda-benda yang ditinjau memiliki A. gerak relatif B. tidak bergerak C. massa yang besar D. massa yang kecil E. kecepatan besar
2	Penulisan lambang/symbol besaran fisis harus dicetak miring. Penulisan satuan dengan huruf tegak.	
	Seorang astronot mengitari bumi dengan kuat medan gravitasi g . Astronot tersebut berada deorbit lingkaran dengan jari-jari R dari bumi. Agar kuat medan gravitasi menjadi $\frac{1}{4} g$, maka jari-jari orbit seharusnya A. $8R$ B. $6R$ C. $4R$ D. $2R$ E. $\frac{1}{2} R$	Seorang astronot mengitari bumi dengan kuat medan gravitasi g . Astronot tersebut berada di orbit lingkaran dengan jari-jari R dari bumi. Agar kuat medan gravitasi menjadi $\frac{1}{4} g$ kali, maka jari-jari orbit seharusnya A. $8R$ B. $6R$ C. $4R$ D. $2R$ E. $\frac{1}{2} R$
3	Jumlah soal pada setiap indikator ditambah. Untuk alokasi waktu 1 JP sebaiknya 20 soal pilihan ganda.	

Angket Motivasi Belajar peserta didik yang telah dikembangkan telah melalui perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari dosen dan guru fisika SMA. Berikut dapat disajikan bagian-bagian angket motivasi belajar yang telah mengalami perubahan pada Tabel 36.

Tabel 36. Hasil Evaluasi Angket Motivasi Belajar oleh Validator

No	Bagian yang perlu diperbaiki	Hasil Perbaikan
1	Penulisan kalimat perlu diperbaiki	
	a. Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kalimat alternatif jawaban sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya.	Berilah tanda centang (✓) pada kolom TP, KK, SR, atau SL sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya.
	b. Saya mengurangi waktu menonton televisi untuk belajar fisika.	Saya mengalokasikan waktu luang untuk belajar fisika. (pernyataan ini sudah ada di nomor 1, sehingga dihilangkan)
	c. Saya merasa senang dengan materi fisika dan latihan-latihan soal karena melatih berpikir harus dipisah antara materi fisika dan latihan soal.	Saya merasa senang dengan materi fisika karena melatih berpikir. Saya merasa senang dengan latihan-latihan soal karena melatih berpikir.

Angket respon peserta didik yang telah dikembangkan telah melalui perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari dosen dan guru fisika SMA. Berikut dapat disajikan bagian-bagian angket motivasi belajar yang telah mengalami perubahan pada Tabel 37.

Tabel 37. Hasil Evaluasi Angket Respon Peserta Didik oleh Validator

No	Bagian yang perlu diperbaiki	Hasil Perbaikan
1	<p>Pada aspek bahasa dan tampilan dipisah dan diuraikan lebih rinci terkait media yang akan dinilai peserta didik seperti foto, video, ukuran foto, tulisan, dan video, serta font yang dipilih</p> <p>Aspek bahasa dan tampilan</p> <ol style="list-style-type: none"> Bahasa yang digunakan mudah dipahami Tampilan media disusun secara menarik Penyajian materi sesuai dengan kemampuan saya Bahasa dan gaya penulisan tidak kaku Ukuran dan jenis huruf mudah dibaca Warna huruf dengan background kontras Penggunaan background konsisten Background tidak mengganggu komponen lain Tampilan gambar dan video sesuai dan menarik 	<p>Aspek kebahasaan</p> <ol style="list-style-type: none"> Kalimat yang digunakan pada <i>E-Module</i> sederhana dan mudah dipahami. Struktur kalimat dalam <i>E-Module</i> jelas Bahasa yang digunakan dalam <i>E-Module</i> adalah bahasa baku Tulisan dalam <i>E-Module</i> mudah dibaca <p>Aspek tampilan</p> <ol style="list-style-type: none"> Ukuran huruf pada <i>E-Module</i> mudah dibaca Jenis huruf pada <i>E-Module</i> mudah dibaca Warna huruf dengan background kontras Penggunaan background konsisten Background tidak mengganggu komponen lain Tampilan gambar dan video menarik Perpaduan gambar, tulisan, dan animasi dalam <i>E-Module</i> seimbang dan rapi Gambar yang disajikan jelas Animasi/video yang disajikan jelas Cover <i>E-Module</i> menggambarkan isi dengan gambar dan desain yang menarik
2	<p>Pada bagian aspek teknis, pernyataan tampilan visual media menarik dapat dihilangkan karena sudah ada di bagian aspek tampilan.</p>	

d. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan di SMA N 1 Banguntapan yang melibatkan 15 peserta didik kelas X MIPA 4 pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 yang dipilih secara random. Peserta didik yang menjadi sasaran penggunaan media adalah peserta didik yang mengikuti pembelajaran fisika dengan media *E-Module* menggunakan LCDS materi hukum Newton tentang gravitasi.

1) Hasil respon peserta didik

Respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS digunakan untuk pertimbangan revisi selanjutnya dengan mengetahui komentar dan saran menurut peserta didik. Analisis angket respon peserta didik pada uji coba terbatas secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 2k. Adapun ringkasan hasil analisis angket respon peserta didik pada uji coba terbatas disajikan pada Tabel 38.

Tabel 38. Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik terhadap Media *E-Module*

No.	Aspek	\bar{X} per Aspek	Kategori
1	Kebahasaan	3,28	Sangat Baik
2	Tampilan	3,27	Sangat Baik
3	Kelayakan Penyajian	3,10	Baik
4	Kualitas, Tujuan, Isi	3,16	Baik
5	Intruksional	3,15	Baik
6	Teknis	3,22	Baik
Rerata		3,21	Baik

Berdasarkan hasil analisis respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS yang dikembangkan diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 3,21 dengan kategori baik. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa *E-Module* menggunakan LCDS layak dan dapat digunakan dalam penelitian.

2) Validitas dan reliabilitas butir soal

Analisis butir soal *pretest* dan *posttest* dilakukan untuk mengelompokkan butir soal dan memilah butir yang dapat digunakan dan tidak dapat digunakan. Analisis butir soal *pretest* pada uji coba terbatas secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 2p. Adapun ringkasan hasil analisis butir soal *pretest* pada uji coba terbatas disajikan pada Tabel 39.

Tabel 39. Hasil Analisis Butir Soal *Pretest* pada Uji Coba Terbatas

No. Butir	Daya Beda Soal	Keterangan	Tingkat Kesukaran Butir	Keterangan	Kategori Soal
1	0,045	Tidak baik	0,267	Sulit	Tidak baik
2	-0,250	Tidak baik	0,600	Sedang	Tidak baik
3	0,476	Baik	0,476	Sedang	Baik
4	-0,132	Tidak baik	0,133	Sulit	Tidak baik
5	0,010	Tidak baik	0,133	Sulit	Tidak baik
6	0,304	Baik	0,467	Sedang	Revisi pengecoh
7	0,253	Cukup baik	0,600	Sedang	Revisi pengecoh
8	0,082	Tidak baik	0,133	Sulit	Tidak baik
9	0,199	Tidak baik	0,067	Sulit	Tidak baik
10	-0,192	Tidak baik	0,067	Sulit	Tidak baik
11	0,280	Cukup baik	0,267	Sulit	Cukup baik
12	0,280	Cukup baik	0,267	Sulit	Revisi pengecoh
13	0,156	Tidak baik	0,400	Sedang	Tidak baik
14	0,341	Baik	0,267	Sulit	Revisi pengecoh
15	0,666	Baik	0,333	Sedang	Revisi pengecoh
16	0,341	Baik	0,267	Sulit	Cukup baik
17	0,000	Tidak baik	0,400	Sedang	Tidak baik
18	0,215	Cukup baik	0,200	Sulit	Cukup baik
19	0,142	Tidak baik	0,467	Sedang	Tidak baik
20	0,045	Tidak baik	0,267	Sulit	Tidak baik

Analisis butir soal *posttest* pada uji coba terbatas secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 2p. Adapun ringkasan hasil analisis butir soal *posttest* pada uji coba terbatas disajikan pada Tabel 40.

Tabel 40. Hasil Analisis Butir Soal *Posttest* pada Uji Coba Terbatas

No. Butir	Daya Beda Soal	Keterangan	Tingkat Kesukaran Butir	Keterangan	Kategori Soal
1	0,000	Tidak baik	1,000	Mudah	Tidak baik
2	0,187	Tidak baik	0,333	Sedang	Tidak baik
3	0,000	Tidak baik	1,000	Mudah	Tidak baik
4	-0,080	Tidak baik	0,733	Mudah	Tidak baik
5	-0,225	Tidak baik	0,400	Sedang	Tidak baik
6	0,051	Tidak baik	0,067	Sulit	Tidak baik
7	0,224	Cukup baik	0,267	Sulit	Revisi pengecoh
8	0,000	Tidak baik	1,000	Mudah	Tidak baik
9	0,090	Tidak baik	0,533	Sedang	Tidak baik
10	0,000	Tidak baik	1,000	Mudah	Tidak baik
11	-0,476	Tidak baik	0,667	Sedang	Tidak baik
12	-0,227	Tidak baik	0,333	Sedang	Tidak baik
13	-0,403	Tidak baik	0,867	Mudah	Tidak baik
14	0,284	Cukup baik	0,867	Mudah	Revisi pengecoh
15	-0,228	Tidak baik	0,800	Mudah	Tidak baik
16	0,000	Tidak baik	1,000	Mudah	Tidak baik
17	0,381	Baik	0,933	Mudah	Revisi Pengecoh
18	-0,033	Tidak baik	0,467	Sedang	Tidak baik
19	-0,134	Tidak baik	0,667	Sedang	Tidak baik
20	-0,019	Tidak baik	0,867	Mudah	Tidak baik

Nilai reliabilitas soal berdasarkan analisis menggunakan persamaan Alpha Cronbach soal *pretest* dan *posttest* secara berturut-turut adalah 0,30 dengan kategori agak reliabel dan 0,53 dengan kategori cukup reliabel. Analisis reliabilitas secara lengkap disajikan pada Lampiran 2q.

3) Motivasi Belajar Peserta didik

a) Motivasi belajar awal

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan teknik simpangan baku ideal (*Sbi*), motivasi belajar fisika peserta didik sebelum melakukan pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS memiliki rerata total sebesar 2,29 dengan kategori sedang. Pada Lampiran 2l secara rinci disajikan tabel hasil motivasi belajar awal peserta didik sebelum melakukan pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS pada uji coba terbatas. Adapun ringkasan hasil analisis motivasi belajar awal peserta didik dapat dilihat pada Tabel 41.

Tabel 41. Hasil Analisis Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

No	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata	Kategori
1	Perhatian	2,23	Sedang
2	Kesesuaian	2,27	Sedang
3	Kepercayaan Diri	2,43	Sedang
4	Kepuasan	2,15	Sedang
Rerata Total		2,29	Sedang

b) Motivasi belajar akhir

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dengan menggunakan teknik analisis simpangan baku ideal (*Sbi*), motivasi belajar fisika peserta didik setelah melakukan pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS memiliki rata-rata total sebesar 2,57 dengan kategori sedang. Pada Lampiran 2m secara rinci disajikan tabel hasil motivasi belajar akhir peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS pada uji coba terbatas. Adapun ringkasan hasil analisis motivasi belajar akhir peserta didik dapat dilihat pada Tabel 42.

Tabel 42. Hasil Analisis Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

No	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata	Kategori
1	Perhatian	2,49	Sedang
2	Kesesuaian	2,89	Sedang
3	Kepercayaan Diri	2,73	Sedang
4	Kepuasan	2,17	Sedang
Rerata Total		2,57	Sedang

4) Peningkatan motivasi belajar peserta didik

Peningkatan motivasi belajar peserta didik pada uji coba terbatas dianalisis menggunakan teknik *Standard gain*. Hasil analisis *Gain* motivasi belajar peserta didik disajikan pada Lampiran 2n. Adapun ringkasan hasil analisis *Gain* motivasi belajar peserta didik disajikan pada Tabel 43.

Tabel 43. Hasil Analisis *Gain* Motivasi Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Skor Motivasi Awal				Skor Motivasi Akhir				<i>Standard gain</i>	Kategori
Min	Max	Rerata	SD	Min	Max	Rerata	SD		
38,00	66,00	56,80	7,18	45	76	63,13	8,73	0,14	Rendah

Berdasarkan Tabel 43, peningkatan motivasi belajar peserta didik kelas X MIPA 4 memiliki *standard gain* 0,14 dengan kategori peningkatan rendah, sehingga dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan motivasi belajar peserta didik setelah dilakukan pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS pada materi hukum Newton tentang gravitasi.

Pada Lampiran 2n disajikan secara rinci hasil analisis peningkatan motivasi belajar setiap aspek yang dinilai. Adapun ringkasan hasil analisis peningkatan motivasi belajar pada setiap aspek yang dinilai disajikan pada Tabel 44.

Tabel 44. Hasil Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik setiap Aspek pada Uji Coba Terbatas

No	Aspek	Skor Motivasi Awal				Motivasi Akhir				<i>Standard gain</i>	Kategori
		Min	Max	Rerata	SD	Min	Max	Rerata	SD		
1	Perhatian	9	17	13.4	0.59	12	19	14.93	0.78	0.02	Rendah
2	Kesesuaian	8	16	12.6	0.72	10	18	14.47	0.73	0.02	Rendah
3	Kepercayaan diri	9	16	13.6	0.73	10	21	16.4	0.92	0.03	Rendah
4	Kepuasan	12	21	17.2	0.86	11	23	17.3	0.84	0.001	Rendah

5) Peningkatan penguasaan materi peserta didik

Peningkatan penguasaan materi peserta didik pada uji coba terbatas dianalisis menggunakan teknik *Standard gain*. Hasil analisis *Gain* penguasaan materi peserta didik disajikan pada Lampiran 2o. adapapun ringkasan hasil analisis *Gain* penguasaan materi disajikan pada Tabel 45.

Tabel 45. Hasil Analisis *Gain* Penguasaan Materi Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Skor <i>Pretest</i>				Skor <i>Posttest</i>				<i>Standard gain</i>	Kategori
Min	Max	Rerata	SD	Min	Max	Rerata	SD		
5	50	30,67	13,74	55	80	69	7,37	0,53	Sedang

Berdasarkan Tabel 45, peningkatan penguasaan materi peserta didik pada uji coba terbatas memiliki *standard gain* sebesar 0,53 dengan kategori peningkatan sedang.

6) Analisis keterlaksanaan RPP

Keterlaksanaan RPP dapat dilihat dari hasil lembar observasi keterlaksanaan dalam proses pembelajaran. Observasi keterlaksanaan RPP dilakukan oleh observer yang mengamati kegiatan penelitian.

Hasil penilaian observer dianalisis menggunakan persentase keterlaksanaan RPP yang disajikan secara lengkap pada Lampiran 2r. Adapun ringkasan hasil analisis keterlaksanaan RPP dapat dilihat pada Tabel 46.

Tabel 46. Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran pada Uji Coba Terbatas

No	RPP	Keterlaksanaan	Keterangan
1	RPP pertemuan pertama	100.00%	Sangat Baik
2	RPP pertemuan kedua	90,90%	Sangat Baik
3	RPP pertemuan ketiga	100.00%	Sangat Baik
4	RPP pertemuan keempat	83,33%	Baik

e. Revisi II

Revisi II dilakukan berdasarkan hasil respon peserta didik yang didapat dari uji coba terbatas. Pada uji terbatas diperoleh data respon peserta didik menunjukkan bahwa *E-Module* menggunakan LCDS masih mempunyai kekurangan. Berdasarkan saran dan komentar peserta didik maka *E-Module* direvisi kembali. Revisi berupa penambahan game dan kuis pada *E-Module* agar lebih menarik. Aspek penelitian yang lain *E-Module* sudah baik berdasarkan pendapat peserta didik.

f. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan di SMA N 1 Banguntapan yang melibatkan peserta didik kelas X MIPA 3 pada semester genp. Peserta didik yang menjadi

sasaran penggunaan media adalah peserta didik yang mengikuti pembelajaran fisika dengan media *E-Module* menggunakan LCDS pada materi hukum Newton tentang gravitasi. Uji coba lapangan dilaksanakan untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep dan motivasi belajar peserta didik berdasarkan soal *pretest-posttest* dan angket motivasi belajar.

1) Hasil respon peserta didik

Hasil respon peserta didik pada uji coba lapangan dilakukan untuk mengetahui kembali pendapat peserta didik tentang *E-Module* menggunakan LCDS yang akan digunakan dalam pembelajaran fisika pada skala lebih luas. Respon diamati dengan menggunakan angket respon peserta didik yang diberikan pada peserta didik kelas X MIPA 3. Perhitungan analisis respon peserta didik terhadap *E-Module* yang dikembangkan dapat dilihat pada Lampiran 2k. Pada Tabel 47 secara ringkas disajikan hasil analisis respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS pada uji coba lapangan.

Tabel 47. Hasil Analisis Respon Peserta Didik terhadap penggunaan *E-Module* menggunakan LCDS pada Uji Coba Lapangan

No.	Aspek	\bar{X} per Aspek	Kategori
1	Kebahasaan	3,20	Baik
2	Tampilan	3,18	Baik
3	Kelayakan Penyajian	3,10	Baik
4	Kualitas, Tujuan, Isi	3,16	Baik
5	Intruksional	3,16	Baik
6	Teknis	3,16	Baik
	Rerata	3,15	Baik

2) Validitas dan Reliabilitas Butir Soal

Analisis butir soal *pretest* dan *posttest* dilakukan untuk mengelompokkan butir soal dan memilah butir yang dapat digunakan dan tidak dapat digunakan.

Analisis butir soal *pretest* pada uji coba lapangan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 2p. Adapun ringkasan hasil analisis butir soal *pretest* pada uji coba terbatas disajikan pada Tabel 48.

Tabel 48. Hasil Analisis Butir Soal *Pretest* pada Uji Coba Lapangan

No. Butir	Daya Beda Soal	Keterangan	Tingkat Kesukaran Butir	Keterangan	Kategori Soal
1	-0,163	Tidak baik	0.414	Sedang	Tidak Baik
2	0,280	Cukup baik	0.345	Sedang	Revisi Pengecoh
3	0,091	Tidak baik	0.069	Sulit	Tidak Baik
4	-0,108	Tidak baik	0.207	Sulit	Tidak Baik
5	0,099	Tidak baik	0.172	Sulit	Tidak Baik
6	0,247	Cukup baik	0.483	Sedang	Baik
7	0,531	Baik	0.552	Sedang	Baik
8	0,176	Tidak baik	0.172	Sulit	Tidak Baik
9	0,027	Tidak baik	0.103	Sulit	Tidak Baik
10	-0,126	Tidak baik	0.069	Sulit	Tidak Baik
11	0,341	Baik	0.276	Sulit	Revisi Pengecoh
12	0,323	Baik	0.379	Sedang	Baik
13	0,175	Tidak baik	0.310	Sedang	Tidak Baik
14	0,027	Tidak baik	0.207	Sulit	Tidak Baik
15	0,066	Tidak baik	0.241	Sulit	Tidak Baik
16	0,175	Tidak baik	0.310	Sedang	Tidak Baik
17	0,237	Cukup baik	0.241	Sulit	Cukup Baik
18	0,203	Cukup baik	0.069	Sulit	Cukup Baik
19	0,196	Tidak baik	0.448	Sedang	Tidak Baik
20	-0,085	Tidak baik	0.172	Sulit	Tidak Baik

Analisis butir soal *posttest* pada uji coba lapangan secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 2p. Adapun ringkasan hasil analisis butir soal *posttest* pada uji coba lapangan disajikan pada Tabel 49.

Tabel 49. Hasil Analisis Butir Soal *Posttest* pada Uji Coba Lapangan

No. Butir	Daya Beda Soal	Keterangan	Tingkat Kesukaran Butir	Keterangan	Kategori Soal
1	0.000	Tidak Baik	1.000	Mudah	Tidak Baik
2	0.410	Baik	0.414	Sedang	Baik
3	0.074	Tidak Baik	0.690	Sedang	Tidak Baik
4	0.241	Cukup Baik	0.690	Sedang	Baik
5	0.381	Baik	0.414	Sedang	Baik
6	0.275	Cukup Baik	0.448	Sedang	Baik
7	-0.271	Tidak Baik	0.586	Sedang	Tidak Baik
8	0.323	Baik	0.828	Mudah	Cukup Baik
9	-0.059	Tidak Baik	0.586	Sedang	Tidak Baik
10	0.285	Cukup Baik	0.552	Sedang	Baik
11	0.060	Tidak Baik	0.931	Mudah	Tidak Baik
12	-0.010	Tidak Baik	0.724	Mudah	Tidak Baik
13	0.134	Tidak Baik	0.276	Sulit	Tidak Baik
14	0.222	Cukup Baik	0.586	Sedang	Baik
15	0.017	Tidak Baik	0.724	Mudah	Tidak Baik
16	0.274	Cukup Baik	0.724	Mudah	Cukup Baik
17	0.243	Cukup Baik	0.621	Sedang	Baik
18	0.195	Tidak Baik	0.448	Sedang	Tidak Baik
19	0.383	Baik	0.655	Sedang	Baik
20	0.131	Tidak Baik	0.655	Sedang	Tidak Baik

Nilai reliabilitas soal berdasarkan analisis menggunakan persamaan Alpha Cronbach soal *pretest* dan *posttest* secara berturut-turut adalah 0,39 dengan kategori agak reliabel dan 0,66 dengan kategori reliabel. Analisis reliabilitas secara lengkap disajikan pada Lampiran 2q.

3) Motivasi belajar peserta didik

a) Motivasi belajar awal peserta didik

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan teknik simpangan baku ideal (*Sbi*), motivasi belajar fisika peserta didik sebelum melakukan pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS memiliki rerata total sebesar 2,21 dengan kategori sedang. pada Lampiran 2l, secara rinci disajikan tabel hasil motivasi belajar awal peserta didik sebelum melakukan pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS pada uji coba lapangan. Adapun ringkasan hasil analisis motivasi belajar awal peserta didik dapat dilihat pada Tabel 50.

Tabel 50. Hasil Analisis Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

No	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata	Kategori
1	Perhatian	2,04	Sedang
2	Kesesuaian	2,28	Sedang
3	Kepercayaan Diri	2,13	Sedang
4	Kepuasan	2,37	Sedang
Rerata Total		2,21	Sedang

b) Motivasi belajar akhir peserta didik

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan teknik simpangan baku ideal (*Sbi*), motivasi belajar fisika peserta didik setelah melakukan pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS memiliki rerata total sebesar 2,34 dengan kategori sedang. Pada Lampiran 2m secara rinci disajikan tabel hasil motivasi belajar akhir peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS pada uji coba lapangan. Adapun ringkasan hasil analisis motivasi belajar akhir peserta didik dapat dilihat pada Tabel 51.

Tabel 51. Hasil Analisis Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

No	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-rata	Kategori
1	Perhatian	2,06	Sedang
2	Kesesuaian	2,41	Sedang
3	Kepercayaan Diri	2,33	Sedang
4	Kepuasan	2,54	Sedang
Rerata Total		2,34	Sedang

4) Peningkatan Motivasi Belajar peserta didik

Peningkatan motivasi belajar peserta didik menggunakan analisis angket motivasi belajar awal dan akhir yang dilaksanakan pada kelas X MIPA 3 secara rinci disajikan pada Lampiran 2n. Adapun secara ringkas peningkatan motivasi belajar peserta didik awal dan akhir kelas X MIPA 3 disajikan pada Tabel 52.

Tabel 52. Hasil Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Skor Motivasi Awal				Skor Motivasi Akhir				Standard gain	Kategori
Min	Max	Rerata	SD	Min	Max	Rerata	SD		
43	82	56,90	9,43	43	86	61,21	10,26	0.05	Rendah

Berdasarkan Tabel 39 disimpulkan bahwa peningkatan motivasi belajar keseluruhan peserta didik di kelas X MIPA 3 memiliki *standard gain* 0,98 dengan kategori rendah, sehingga dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan motivasi belajar peserta didik setelah dilakukan pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS pada materi hukum Newton tentang gravitasi.

Pada Lampiran 2n disajikan secara rinci hasil analisis peningkatan motivasi belajar pada setiap aspek. Adapun ringkasan hasil analisis peningkatan motivasi belajar pada setiap aspek yang dinilai disajikan pada Tabel 53.

Tabel 53. Hasil Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik setiap Aspek

No	Aspek	Skor Motivasi Awal				Skor Motivasi Akhir				<i>Standard gain</i>	Kategori
		Min	Max	Rerata	SD	Min	Max	Rerata	SD		
1	Perhatian	9	19	12.23	0.83	8	19	12.35	0.83	0.001	Rendah
2	Kesesuaian	8	18	11.41	0.7	9	18	12.07	0.7	0.007	Rendah
3	Kepercayaan diri	10	18	12.79	0.75	10	18	13.96	0.75	0.013	Rendah
4	Kepuasan	13	29	19	0.91	11	31	20.34	0.91	0.016	Rendah

5) Peningkatan Penguasaan Materi

Peningkatan penguasaan materi dalam memahami materi hukum Newton tentang gravitasi menggunakan analisis soal *pretest* dan *posttest* pada uji coba lapangan yang dilaksanakan pada kelas X MIPA 3 secara rinci pada Lampiran 2o. Adapun secara ringkas peningkatan penguasaan materi seluruh peserta didik kelas X MIPA 3 disajikan pada Tabel 54.

Tabel 54. Hasil Peningkatan Penguasaan Materi Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Skor <i>Pretest</i>				Skor <i>Posttest</i>				<i>Standard gain</i>	Kategori
Min	Max	Rerata	SD	Min	Max	Rerata	SD		
5	55	25,86	12,39	40	95	62,76	14,55	0,49	Sedang

Berdasarkan Tabel 54 peningkatan penguasaan materi keseluruhan peserta didik kelas X MIPA 3 pada uji coba lapangan memiliki *standard gain* 0,49 dengan kategori peningkatan sedang.

6) Keterlaksanaan RPP

Keterlaksanaan RPP dilihat dari lembar observasi keterlaksanaan dalam proses pembelajaran. Observasi keterlaksanaan RPP dilakukan oleh observer yang mengamati kegiatan penelitian. Hasil penilaian observer dianalisis menggunakan presentase keterlaksanaan RPP yang disajikan secara rinci pada Lampiran 2r. Adapun hasil analisis keterlaksanaan RPP secara ringkas disajikan pada Tabel 55.

Tabel 55. Hasil Analisis Keterlaksanaan RPP pada Uji Coba Lapangan

No	RPP	Keterlaksanaan	Keterangan
1	RPP pertemuan pertama	87.50%	Sangat Baik
2	RPP pertemuan kedua	100.00%	Sangat Baik
3	RPP pertemuan ketiga	100.00%	Sangat Baik
4	RPP pertemuan keempat	83.33%	Baik

4. *Dessiminate*

Tahap *dessiminate* adalah tahap penyebarluasan perangkat pembelajaran yang telah dibuat pada penelitian ini, tahap *desseminate* dilakukan dengan cara disebarkan dalam satu kelas X MIPA 3 dan 4, serta memberikan perangkat pembelajaran kepada guru fisika di SMA N 1 Banguntapan.

B. Pembahasan

1. Penilaian kelayakan produk, RPP, dan validasi instrumen penelitian

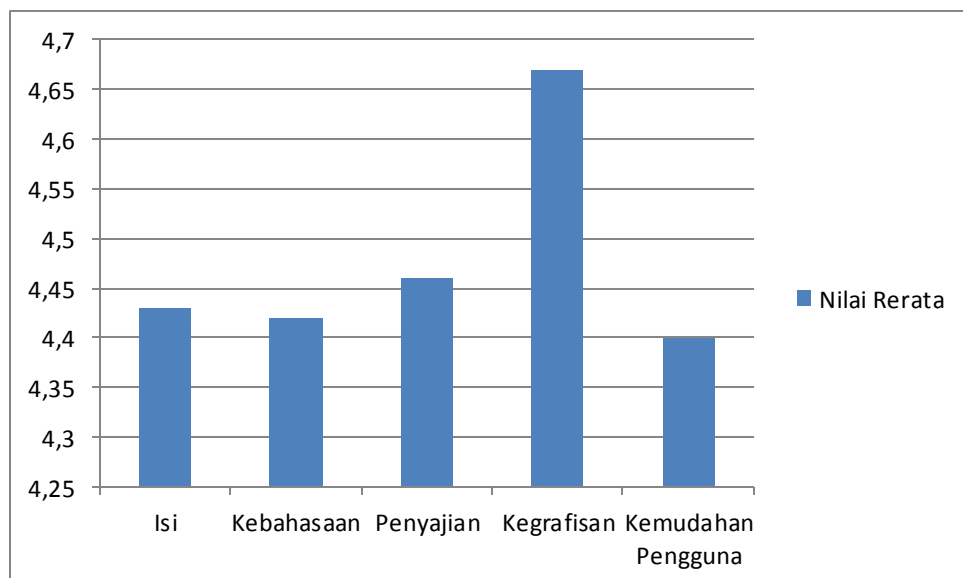
Validasi dilakukan oleh dosen fisika dan guru fisika. Komponen yang dinilai berupa *E-Module* menggunakan LCDS, RPP sebagai penunjang pembelajaran sedangkan instrumen yang divalidasi adalah soal *pretest* dan *posttest*, angket motivasi, dan angket respon peserta didik.

a. Penilaian kelayakan produk penelitian

Penilaian kelayakan produk penelitian yaitu *E-Module* menggunakan LCDS terdiri dari penilaian validator dan data empirik hasil respon peserta didik terhadap penggunaan *E-Module* menggunakan LCDS.

1) Penilaian oleh validator

Penilaian pertama yaitu validator yang didasarkan pada lima aspek yaitu isi, kebahasaan, penyajian, kegrafisan, kemudahan pengguna. Hasil penilaian validator dari semua aspek tersebut diperoleh rerata skor total 4,48 dengan kategori sangat baik, sehingga dapat dikatakan bahwa produk *E-Module* menggunakan LCDS layak untuk digunakan. Pada Gambar 12 berikut disajikan diagram batang penilaian validator pada setiap aspek penilaian *E-Module* menggunakan LCDS.



Gambar 12. Diagram Batang Penilaian *E-Module* Menggunakan LCDS oleh Validator

Pada penilaian *E-Module*, aspek isi *E-Module* memperoleh rerata 4,43 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan bahwa aspek isi pada *E-Module* menggunakan LCDS sudah layak. Aspek kebahasaan memperoleh rerata skor 4,42 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan aspek kebahasaan pada *E-Module* menggunakan LCDS sudah layak. Aspek penyajian memperoleh rerata 4,46 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan aspek penyajian pada *E-Module* menggunakan LCDS sudah layak. Aspek kegrafisan memperoleh rerata 4,67 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan aspek kegrafisan pada *E-Module* menggunakan LCDS sudah layak. Aspek kemudahan pengguna memperoleh nilai rerata 4,40 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan bahwa aspek kemudahan pengguna pada *E-Module* menggunakan LCDS sudah layak. Berdasarkan kelima aspek tersebut diperoleh hasil rerata skor total penilaian *E-Module* menggunakan LCDS sebesar 4,48 dengan kategori sangat baik dan layak digunakan.

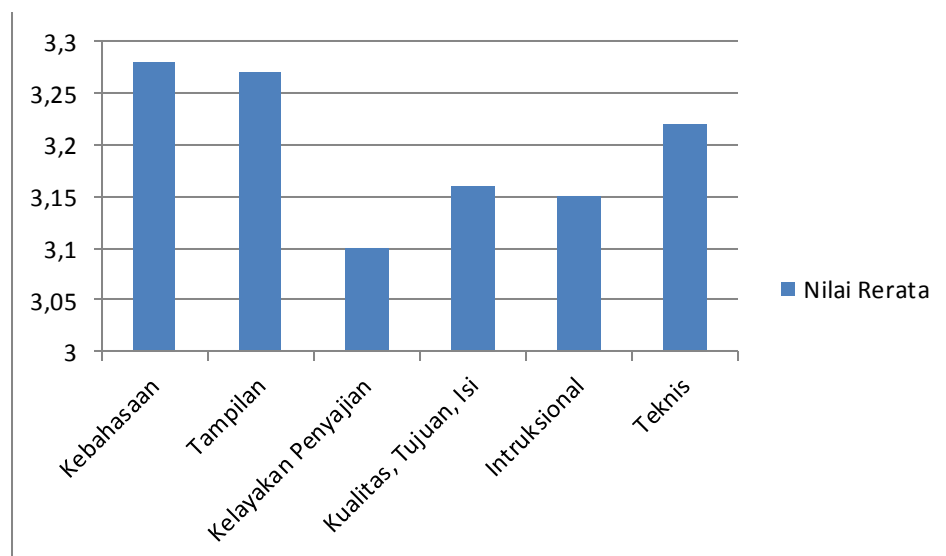
Berdasarkan pada Gambar 12 dapat diketahui bahwa penilaian pada aspek kegrafisan memiliki nilai rata-rata tertinggi yang menunjukkan bahwa aspek kegrafisan seperti penggunaan dan pengaturan tulisan, gambar, dan animasi sangat mendukung *E-Module* menggunakan LCDS ini sehingga lebih menarik. Hal ini sesuai dengan pendapat Mahayukti (2013: 266) bahwa *e-module* merupakan modul berbasis teknologi, informasi, dan komunikasi yang memiliki kelebihan yaitu dapat menampilkan gambar, audio, video, dan animasi serta dilengkapi dengan tes yang memungkinkan umpan balik otomatis. Aspek kemudahan pengguna memiliki nilai rata-rata terendah yang menunjukkan bahwa

kemudahan penggunaan *E-Module* sangat baik tetapi kurang mempermudah karena hanya bisa diakses secara *offline*.

Komentar dan saran dari validator terdapat pada aspek isi yaitu penerapan dari materi hukum Newton tentang gravitasi yang perlu ditambahkan baik berupa teks ataupun video. Aspek penyajian seperti penggunaan animasi/video yang mendukung materi agar modul lebih menarik.

2) Penilaian dari Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Penilaian yang kedua yaitu dari hasil respon peserta didik pada uji coba terbatas melalui angket respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS. Berdasarkan data yang diperoleh pada uji coba terbatas pada peserta didik kelas X MIPA 4 diperoleh rerata skor total 3,21 dengan kategori baik, sehingga dapat dikatakan bahwa *E-Module* menggunakan LCDS layak untuk digunakan. Berikut disajikan diagram batang respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS pada Gambar 13.



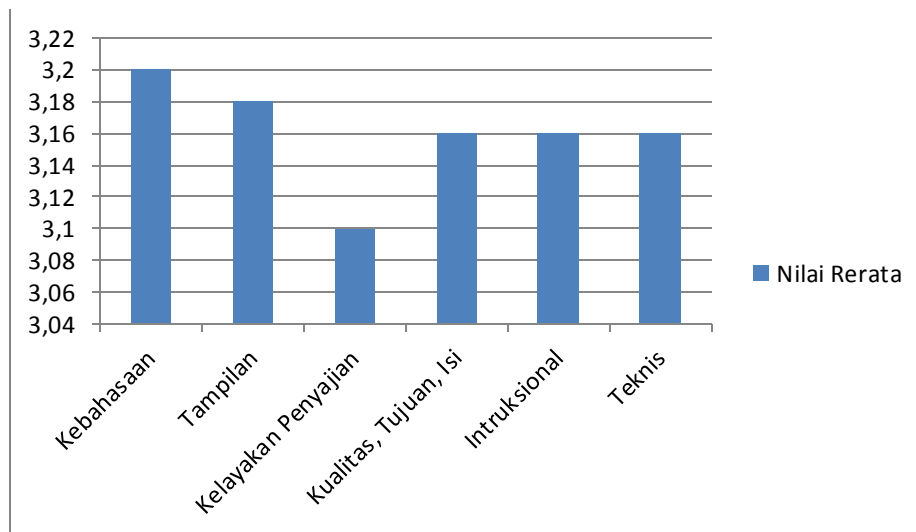
Gambar 13. Diagram Batang Respon Peserta Didik terhadap *E-Module* Menggunakan LCDS pada Uji Coba Terbatas

Pada penilaian repon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS yang dikembangkan, aspek kebahasaan memperoleh rerata 3,28 dengan kategori sangat baik, aspek tampilan memperoleh rerata 3,27 dengan kategori sangat baik, aspek kelayakan penyajian memperoleh rerata 3,10 dengan kategori baik, Aspek kualitas, tujuan, isi memperoleh rerata 3,16 dengan kategori baik, aspek intruksional memperoleh rerata 3,15 dengan kategori baik, aspek teknis memperoleh rerata 3,22 dengan kategori baik. Berdasarkan keenam aspek tersebut diperoleh rerata skor total 3,21 dengan kategori baik, sehingga dapat menunjukkan bahwa media *E-Module* menggunakan LCDS layak dan dapat digunakan untuk penelitian.

Salah komentar dan saran dari peserta didik pada uji coba terbatas yaitu pada *E-Module* diberikan kuis yang terkait dengan materi agar latihan soal dan pembelajaran menggunakan *E-Module* lebih menarik bagi peserta didik.

3) Penilaian dari Angket Respon Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Penilaian yang ketiga yaitu dari hasil respon peserta didik pada uji coba lapangan melalui angket respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS. Berdasarkan data yang diperoleh dari uji coba lapangan pada peserta didik kelas X MIPA 3 diperoleh rerata skor total 3,15 dengan kategori baik, sehingga dapat dikatakan bahwa *E-Module* menggunakan LCDS layak untuk digunakan. Diagram batang respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Diagram Batang Respon Peserta Didik terhadap *E-Module* Menggunakan LCDS pada Uji Coba Lapangan

Pada penilaian respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS yang dikembangkan, aspek kebahasaan memperoleh rerata 3,20 dengan kategori baik, aspek tampilan memperoleh rerata 3,18 dengan kategori baik, aspek kelayakan penyajian memperoleh rerata 3,10 dengan kategori baik, Aspek kualitas, tujuan, isi memperoleh rerata 3,16 dengan kategori baik, aspek intruksional memperoleh rerata 3,16 dengan kategori baik, aspek teknis memperoleh rerata 3,16 dengan kategori baik. Berdasarkan keenam aspek tersebut diperoleh rerata skor total 3,15 dengan kategori baik.

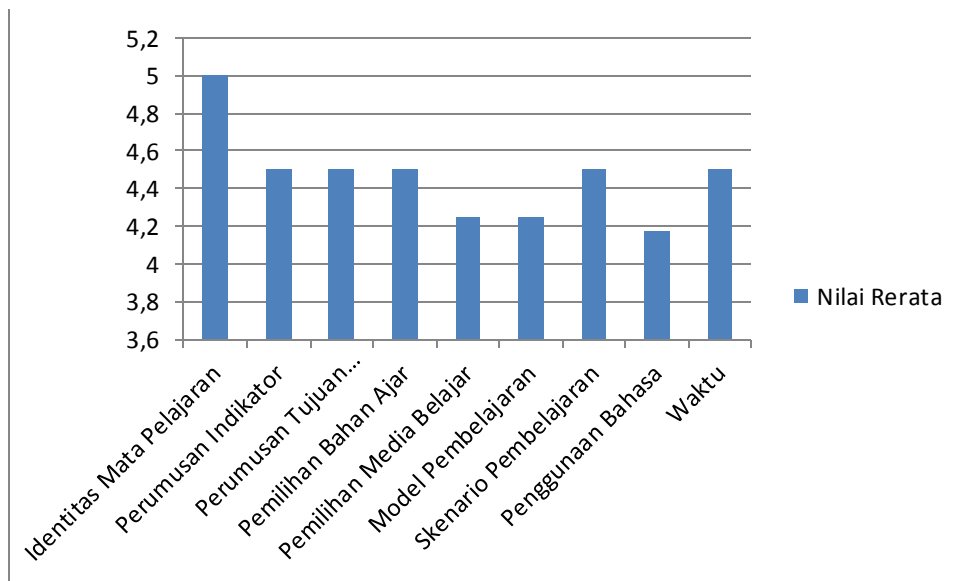
Saran yang diberikan peserta didik pada uji coba lapangan yaitu pada latihan soal terdapat kunci jawaban namun tidak disertai pembahasan, sebaiknya diberikan pembahasan. Hal ini tidak dapat dilakukan karena salah satu kelemahan dari LCDS sebagai sarana pembuatan *E-Module* adalah LCDS tidak dapat menampilkan persamaan matematis. Jika ditulis tanpa bentuk persamaan, maka dapat membuat bingung pembacanya.

Besar respon peserta didik pada uji coba terbatas maupun uji coba lapangan terhadap media pada aspek kelayakan penyajian memiliki nilai terendah diantara aspek yang lainnya. Hal ini disebabkan karena aspek kelayakan penyajian meliputi penyajian materi pada *E-Module* yang sesuai dengan kemampuan peserta didik dan penguasaan materi peserta didik serta penyajian yang variatif. Menurut Sungkono (2003: 4-5) modul penunjang pengakuan atas perbedaan individu, pembelajaran menggunakan modul memungkinkan peserta didik dapat berjalan sesuai dengan kecepatan masing-masing. Penyusunan modul disusun berdasarkan pengetahuan peserta didik, sehingga peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan teratur. Aspek kelayakan penyajian materi yang paling rendah menunjukkan bahwa kelayakan penyajian menurut peserta didik belum sesuai dengan kemampuan dan pengetahuan peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis maupun grafik yang ditunjukkan oleh validator dan respon peserta didik terhadap masing-masing aspek penilaian pada *E-Module* menggunakan LCDS, dapat dikatakan bahwa media *E-Module* menggunakan LCDS layak digunakan dalam pembelajaran.

b. Penilaian Kelayakan RPP

Penilaian kelayakan RPP terdiri dari penilaian oleh validator dan keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran oleh observer. Hasil penilaian oleh validator diperoleh skor rerata untuk semua komponen yaitu sebesar 4,41 dengan kategori sangat baik. Diagram batang penilaian kelayakan RPP oleh validator disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15. Diagram Batang Penilaian Kelayakan RPP oleh Validator

Kelayakan RPP ditinjau dari hasil penilaian validator didasarkan pada 9 aspek yang terdapat pada lembar validasi yaitu aspek identitas mata pelajaran, perumusan indikator, perumusan tujuan pembelajaran, pemilihan bahan ajar, pemilihan media belajar, model pembelajaran, skenario pembelajaran, penggunaan bahasa, dan waktu. Pada penilaian validator pada RPP, aspek identitas mata pelajaran memiliki nilai rata-rata 5,00 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan bahwa aspek identitas mata pelajaran pada RPP sudah layak.

Aspek perumusan indikator memiliki nilai rata-rata sebesar 4,50 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan bahwa aspek perumusan indikator pada RPP sudah layak. Aspek perumusan tujuan pembelajaran memiliki nilai rata-rata sebesar 4,50 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan bahwa aspek perumusan tujuan pembelajaran pada RPP sudah layak. Aspek pemilihan bahan ajar memiliki nilai rata-rata 4,50 dengan kategori sangat baik, sehingga

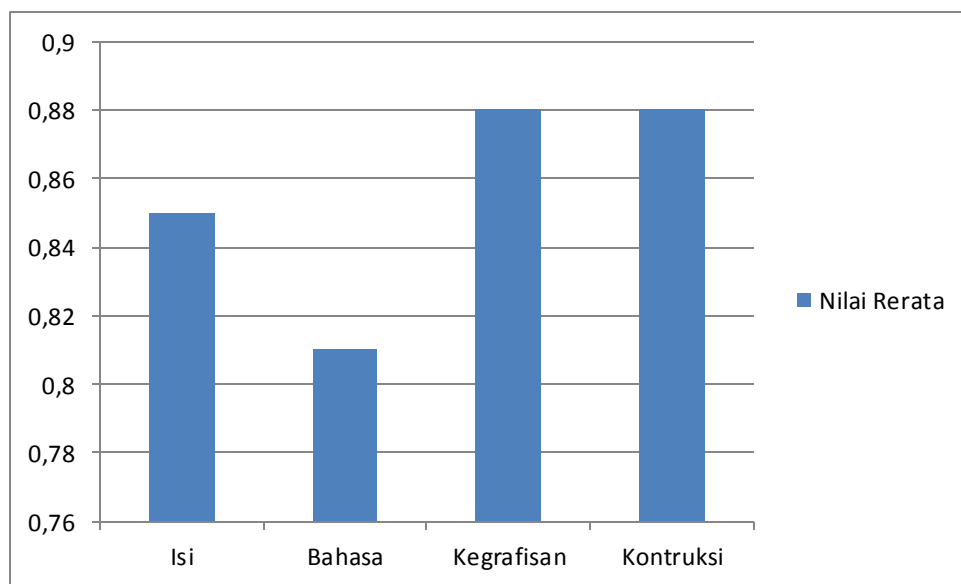
menunjukkan bahwa aspek pemilihan bahan ajar pada RPP sudah layak. Aspek pemilihan media belajar memiliki nilai rata-rata sebesar 4,25 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan bahwa aspek pemilihan media belajar pada RPP sudah layak. Aspek model pembelajaran memiliki nilai rata-rata sebesar 4,25 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan bahwa aspek model pembelajaran pada RPP sudah layak.

Aspek skenario pembelajaran memiliki nilai rata-rata sebesar 4,50 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan bahwa aspek skenario pembelajaran sudah layak. Aspek penggunaan bahasa memiliki nilai rata-rata 4,17 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan bahwa aspek penggunaan bahasa sudah layak. Aspek waktu memiliki nilai rata-rata 4,50 dengan kategori sangat baik, sehingga menunjukkan bahwa aspek waktu sudah layak.

Kelayakan RPP dari keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari kegiatan pembelajaran pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Pada Tabel 33 Dan Tabel 42 dapat dilihat bahwa keseluruhan RPP untuk setiap pertemuan memiliki nilai di atas 75% sehingga RPP terlaksana dengan baik dan sangat baik, sehingga layak untuk digunakan. Komentar dan saran dari validator terdapat pada aspek skenario pembelajaran bahwa setiap kegiatan pembelajaran peserta didik dicantumkan termasuk dalam mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan.

c. Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest*

Penilaian validator terhadap lembar soal *pretest* dan *posttest* didasarkan pada empat aspek, yaitu aspek isi, bahasa, kegrafisan, dan kontruksi. Berdasarkan hasil penilaian validator terhadap lembar soal *pretest* dan *posttest* pada keempat aspek memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,85. Hasil analisis lebih dari 0,70, sehingga lembar soal *pretest* dan *posttest* dapat digunakan dalam penelitian untuk mengukur penguasaan materi peserta didik dan dinyatakan valid oleh validator ahli dan praktisi. Lembar soal *pretest* dan *posttest* dalam penelian ini adalah soal yang sama. Soal dibuat berdasarkan kisi-kisi soal yang terdapat pada Lampiran 2c. Berikut disajikan diagram batang validasi soal *pretest* dan *posttest* pada Gambar 16.



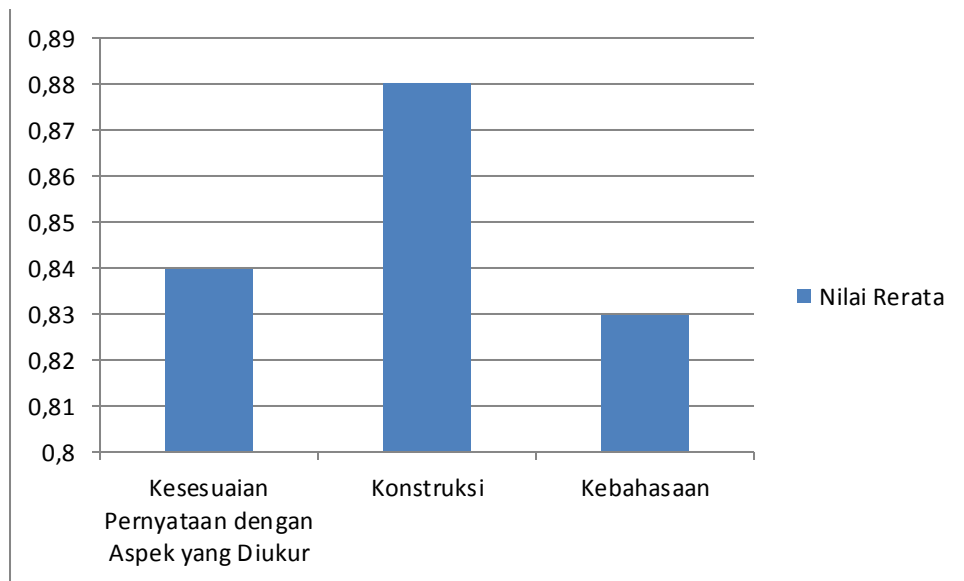
Gambar 16. Diagram Batang Penilaian Kelayakan Soal *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan penilaian validator, aspek isi memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,85, sehingga menunjukkan bahwa berdasarkan aspek isi, soal *pretest* dan *posttest* valid dan layak digunakan. Aspek bahasa memiliki nilai

koefisien Aikens'V sebesar 0,81, yang menunjukkan bahwa berdasarkan aspek bahasa, soal *pretest* dan *posttest* valid dan layak digunakan. Aspek kegrafisan memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,88, sehingga menunjukkan bahwa berdasarkan aspek kegrafisan, soal *pretest* dan *posttest* valid dan layak digunakan. Aspek kontruksi memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,88, sehingga menunjukkan bahwa berdasarkan aspek kontruksi, soal *pretest* dan *posttest* valid dan layak digunakan. Komentar dan saran dari validator terhadap soal *pretest* dan *posttest* terdapat pada aspek kegrafisan yaitu penulisan simbol dan satuan. Pada aspek bahasa diberikan saran untuk penyusunan kalimat agar lebih mudah dimengerti dan sesuai dengan EYD.

d. Validasi Angket Motivasi Belajar Peserta Didik

Penilaian validator terhadap angket motivasi belajar peserta didik didasarkan pada tiga aspek, yaitu aspek kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur, aspek kontruksi, dan aspek kebahasaan. Berdasarkan hasil penilaian validator terhadap angket motivasi belajar peserta didik pada ketiga aspek memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,85. Hasil analisis lebih dari 0,70, sehingga angket motivasi belajar peserta didik dapat digunakan dalam penelitian untuk mengukur motivasi belajar peserta didik dan dinyatakan valid oleh validator ahli dan praktisi. Angket motivasi belajar peserta didik secara lengkap disajikan pada Lampiran 2b. Berikut disajikan diagram batang validasi angket motivasi belajar peserta didik pada Gambar 17.

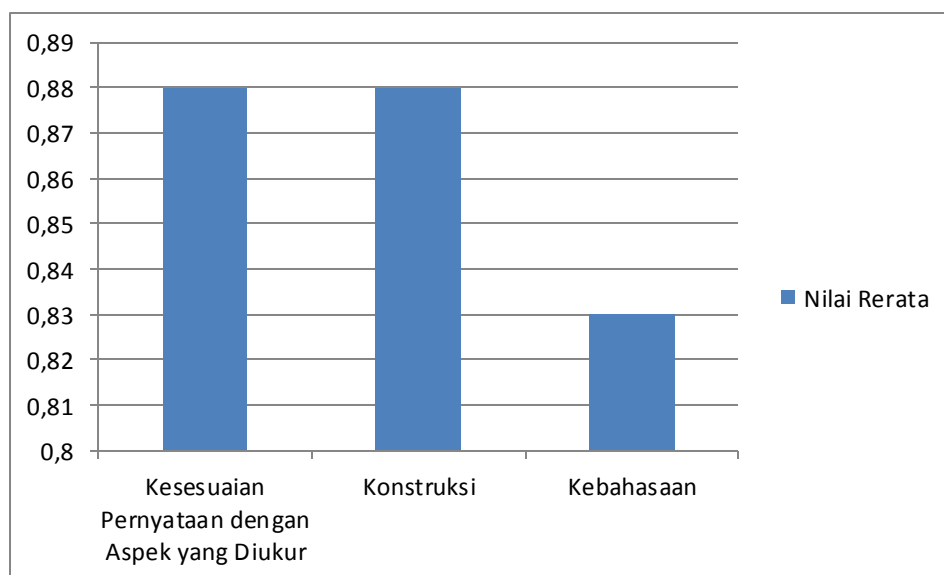


Gambar 17. Diagram Batang Penilaian Angket Motivasi Belajar Peserta Didik

Berdasarkan penilaian validator, aspek kesesuaian pernyataan dengan aspek yang dinilai memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,84 yang menunjukkan bahwa berdasarkan aspek kesesuaian pernyataan dengan aspek yang dinilai, angket motivasi belajar valid dan layak digunakan. Aspek konstruksi memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,88 yang menunjukkan bahwa berdasarkan aspek konstruksi, angket motivasi belajar valid dan layak digunakan. Aspek kebahasaan memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,83 yang menunjukkan bahwa berdasarkan aspek kebahasaan, angket motivasi belajar valid dan layak digunakan. Komentar dan saran dari validator terhadap angket motivasi belajar terdapat pada aspek kebahasaan yaitu penyusunan kalimat pernyataan yang digunakan dan petunjuk pengisian.

e. Validasi Angket Respon Peserta Didik

Penilaian validator terhadap angket respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS didasarkan pada tiga aspek, yaitu aspek isi, aspek konstruksi, dan aspek kebahasaan. Berdasarkan hasil penilaian validator terhadap angket respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS pada ketiga aspek memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,86. Hasil analisis lebih dari 0,70, sehingga angket respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS dapat digunakan dalam penelitian untuk mengetahui respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS dan dinyatakan valid oleh validator ahli dan praktisi. Angket respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS secara lengkap disajikan pada Lampiran 2a. Diagram batang validasi angket respon peserta didik terhadap *E-Module* menggunakan LCDS pada Gambar 18.



Gambar 18. Diagram Batang Penilaian Angket Respon Peserta Didik terhadap *E-Module* Menggunakan LCDS

Berdasarkan penilaian validator, aspek kesesuaian pernyataan dengan aspek yang dinilai memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,88 yang menunjukkan bahwa berdasarkan aspek kesesuaian pernyataan dengan aspek yang dinilai, angket respon peserta didik valid dan layak digunakan. Aspek konstruksi memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,88 yang menunjukkan bahwa berdasarkan aspek konstruksi, angket respon peserta didik valid dan layak digunakan. Aspek kebahasaan memiliki nilai koefisien Aikens'V sebesar 0,83 yang menunjukkan bahwa berdasarkan aspek kebahasaan, angket respon peserta didik valid dan layak digunakan. Komentar dan saran dari validator terhadap angket motivasi belajar terdapat pada aspek kebahasaan yaitu penyusunan kalimat pernyataan yang digunakan.

2. Persentase Kecocokan Penilaian antar Validator

Analisis kecocokan penilaian media, RPP, dan instrumen pengambilan data dilakukan menggunakan teknik analisis *Percentage of Agreement* (PA). Menurut Borich (1994: 385), apabila nilai persentase kecocokan menggunakan *Percentage of Agreement* $\geq 75\%$ maka produk dinyatakan memiliki kecocokan. Berdasarkan nilai PA untuk *E-Module* menggunakan LCDS sebesar 92,59 %, sehingga penilaian produk oleh validator memiliki kecocokan dan dapat digunakan untuk pembelajaran. Berdasarkan nilai PA untuk RPP sebesar 92,16 %, sehingga penilaian RPP oleh validator memiliki kecocokan dan dapat digunakan untuk pembelajaran. Berdasarkan nilai PA untuk soal *pretest* dan *posttest* sebesar 91,11%, sehingga penilaian soal *pretest* dan *posttest* oleh validator memiliki kecocokan dan dapat digunakan sebagai instrumen pengambilan data.

Berdasarkan nilai PA untuk angket motivasi belajar peserta didik sebesar 91,11 %, sehingga penilaian angket motivasi oleh validator memiliki kecocokan dan dapat digunakan sebagai instrumen pengambilan. Berdasarkan nilai PA untuk angket respon peserta didik sebesar 89,90 %, sehingga penilaian angket respon peserta didik oleh validator memiliki kecocokan dan dapat digunakan sebagai instrumen pengambilan data.

3. Validitas Butir dan Reliabilitas Soal

Salah satu aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah penguasaan materi yang diukur menggunakan lembar soal *pretest* dan *posttest*. Analisis validitas butir soal *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menggunakan aplikasi Anbuso. Menurut Ali Muhson (2015, 200-210) validitas soal dapat ditentukan menggunakan aplikasi Anbuso. Soal yang valid adalah soal yang baik, soal yang baik dapat dilihat dari daya beda dan tingkat kesukaran butir. Daya beda pada butir soal yang baik melebihi atau sama dengan 0,2 dengan kategori minimal cukup baik. Indeks kesukaran butir soal pada soal yang baik antara 0,30-0,70 dengan kategori sedang.

Berdasarkan hasil analisis butir soal *pretest* penguasaan materi peserta didik pada uji coba terbatas, dari 20 soal pilihan ganda terdapat 11 soal pilihan ganda termasuk kategori tidak baik, 3 dengan kategori cukup baik, 5 dengan kategori baik hanya perlu revisi pengecoh, dan 1 soal dengan kategori baik. Hasil analisis reliabilitas menggunakan teknik analisis Alpha Cronbach diperoleh nilai 0,30, sehingga soal memiliki kategori reliabilitas yaitu agak reliabel.

Berdasarkan hasil analisis butir soal *posttest* penguasaan materi peserta didik pada uji coba terbatas, dari 20 soal pilihan ganda terdapat 2 soal pilihan ganda termasuk kategori baik tetapi perlu revisi pengecoh dan 18 soal dengan kategori tidak baik. Hasil analisis reliabilitas menggunakan teknik analisis Alpha Cronbach diperoleh nilai 0,53, sehingga soal memiliki kategori reliabilitas yaitu cukup reliabel.

Berdasarkan hasil analisis butir soal *pretest* penguasaan materi peserta didik pada uji coba lapangan, dari 20 soal pilihan ganda terdapat 13 soal pilihan ganda termasuk kategori tidak baik, 2 soal dengan kategori cukup baik, 2 soal dengan kategori baik hanya perlu revisi pengecoh, dan 3 soal dengan kategori baik. Sedangkan, hasil analisis reliabilitas menggunakan teknik analisis Alpha Cronbach diperoleh nilai 0,39, sehingga soal memiliki kategori reliabilitas yaitu agak reliabel.

Berdasarkan hasil analisis butir soal *posttest* penguasaan materi peserta didik pada uji coba lapangan, dari 20 soal pilihan ganda terdapat 2 soal pilihan ganda termasuk kategori cukup baik, dan 18 soal dengan kategori tidak baik. Sedangkan, hasil analisis reliabilitas menggunakan teknik analisis Alpha Cronbach diperoleh nilai 0,66, sehingga soal memiliki kategori reliabilitas yaitu reliabel.

Berdasarkan hasil validitas butir menunjukkan bahwa butir soal *pretest* terdapat 11 soal yang dapat diterima dan 12 soal *posttest* yang diterima, sehingga dapat digunakan untuk penelitian. Menurut Mundilarto (2010) bahwa instrumen

tes dapat dikatakan reliabel jika nilai reliabilitasnya pada rentang 0,60-0,80. Berdasarkan hasil analisis reliabilitas, instrumen tes yang reliabel mengacu pada hasil analisis soal *posttest* pada uji coba lapangan, sehingga soal yang baik dan dapat diterima yaitu 12 soal pada soal *posttest*. Analisis validitas dan reliabilitas disajikan secara lengkap pada Lampiran 2p dan Lampiran 2r.

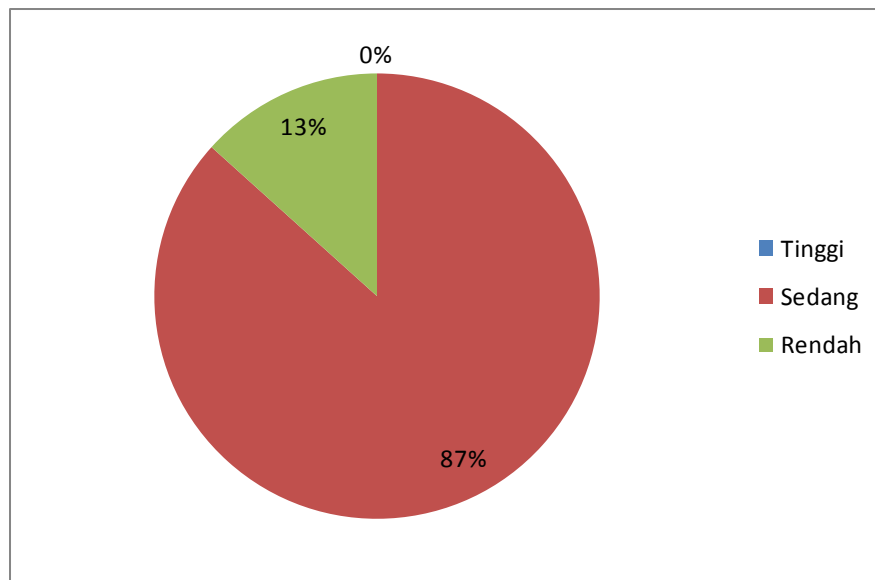
4. Peningkatan motivasi belajar peserta didik

Salah satu aspek yang diukur dalam penelitian ini adalah peningkatan motivasi belajar peserta didik pada materi pelajaran fisika setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS. Pengukuran peningkatan motivasi belajar menggunakan cara yang sama seperti pengukuran peningkatan penguasaan materi peserta didik. Peningkatan motivasi belajar peserta didik diperoleh dari pengukuran motivasi awal dan akhir. Pengukuran motivasi awal dilakukan sebelum pembelajaran yang dilanjutkan dengan pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS. Setelah peserta didik mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS dilanjutkan dengan pengukuran motivasi akhir. Indikator peningkatan dapat dilihat pada nilai *standard gain*. Jika semakin tinggi nilai *standard gain* yang diperoleh, maka semakin tinggi peningkatan motivasi belajar peserta didik.

a. Uji Coba Terbatas

Berdasarkan hasil analisis motivasi belajar awal peserta didik pada uji coba terbatas dapat diketahui bahwa dari 15 peserta didik terdapat 13 peserta didik yang memiliki motivasi belajar sedang dan 2 peserta didik yang memiliki motivasi belajar rendah. Persebaran motivasi belajar peserta didik dapat

dijabarkan pada Gambar berikut yang menunjukkan diagram pie persebaran motivasi belajar fisika peserta didik awal sebelum pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS.

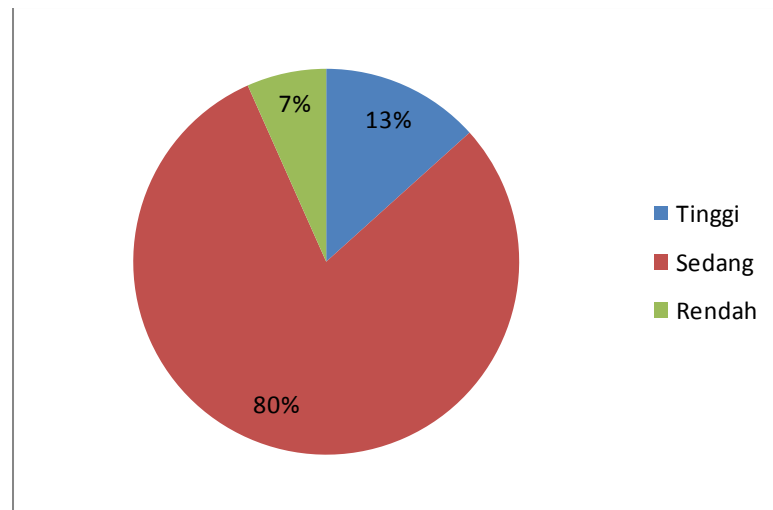


Gambar 19. Diagram Pie Persebaran Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Berdasarkan pada Gambar 19, persentase peserta didik memiliki motivasi belajar fisika yang rendah adalah 13%, persentase peserta didik memiliki motivasi belajar fisika yang sedang adalah 87%, dan persentase peserta didik yang memiliki motivasi belajar yang tinggi adalah 0%, sehingga dapat dikatakan bahwa persentase motivasi belajar awal peserta didik pada uji coba terbatas adalah sedang karena sebagian besar peserta didik memiliki motivasi belajar yang sedang.

Berdasarkan hasil analisis motivasi belajar akhir peserta didik pada uji coba terbatas dapat diketahui bahwa dari 15 peserta didik terdapat 2 peserta didik memiliki motivasi belajar rendah, 12 peserta didik yang memiliki motivasi belajar

sedang, dan 1 peserta didik yang memiliki motivasi belajar tinggi. Persebaran motivasi belajar peserta didik dapat dijabarkan pada Gambar 20 berikut yang menunjukkan diagram pie persebaran motivasi belajar fisika peserta didik akhir setelah pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS.



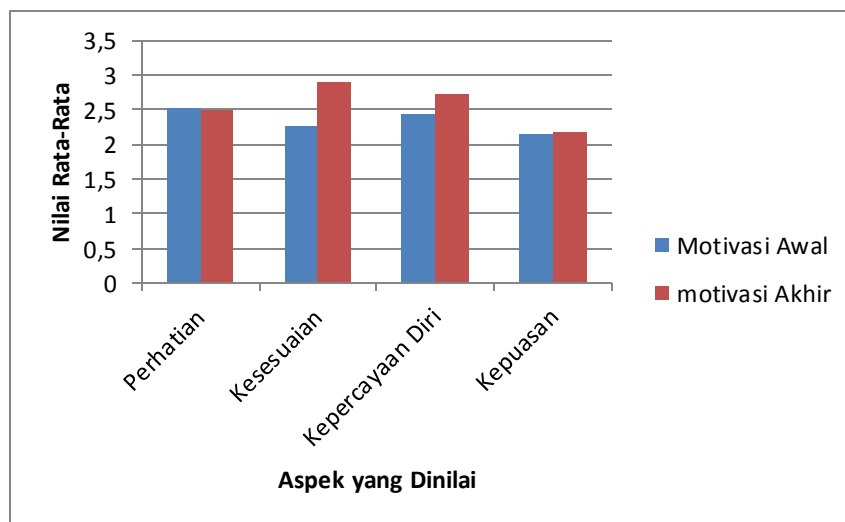
Gambar 20. Diagram Pie Persebaran Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Berdasarkan pada Gambar 20, persentase peserta didik memiliki motivasi belajar fisika yang rendah adalah 7%, persentase peserta didik memiliki motivasi belajar fisika yang sedang adalah 80%, dan persentase peserta didik yang memiliki motivasi belajar yang tinggi adalah 13%, sehingga dapat dikatakan bahwa persentase motivasi belajar akhir peserta didik pada uji coba terbatas adalah sedang karena sebagian besar peserta didik memiliki motivasi belajar yang sedang.

Berdasarkan diagram persebaran motivasi awal dan akhir pada Gambar 19 dan Gambar 20 terlihat bahwa seorang siswa mengalami peningkatan motivasi belajar fisika dari motivasi belajar sedang ke motivasi belajar tinggi. Peserta didik

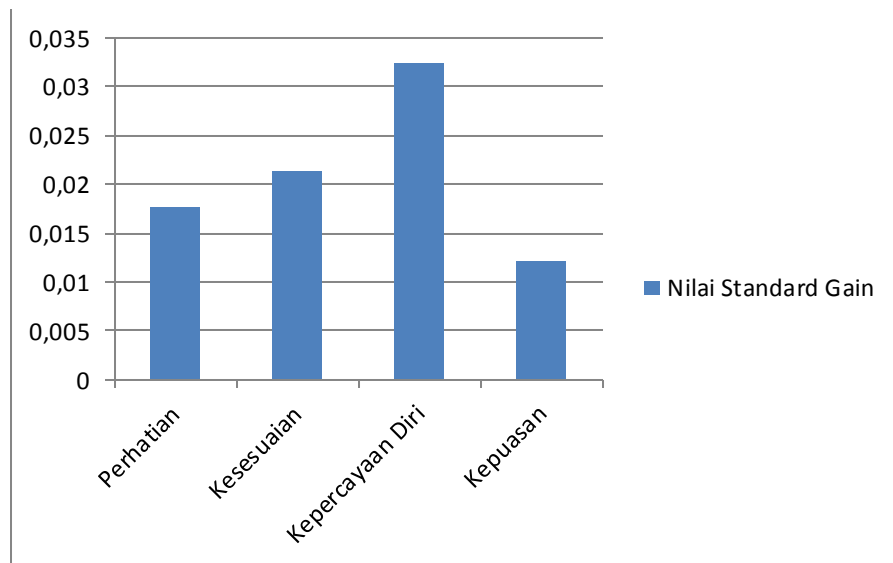
dengan motivasi belajar rendah tidak mengalami kenaikan ataupun penurunan. Peserta didik dengan motivasi belajar sedang berkurang seorang menjadi motivasi belajar tinggi.

Berdasarkan ringkasan hasil analisis motivasi awal dan akhir siswa pada Tabel 41 dan Tabel 42 dapat dibuat diagram motivasi belajar awal dan akhir peserta didik pada setiap aspek penilaian. Pada Gambar 21 ditunjukkan diagram batang motivasi belajar peserta didik awal dan akhir pada setiap aspek penilaian



Gambar 21. Diagram Batang Motivasi Belajar Peserta Didik Awal dan Akhir setiap Aspek pada Uji Coba Terbatas

Berdasarkan Tabel dapat diketahui bahwa peningkatan motivasi belajar pada setiap aspek motivasi belajar peserta didik. Diagram batang peningkatan motivasi belajar peserta didik pada masing-masing aspek berdasarkan nilai *Standard gain* disajikan pada Gambar 22.



Gambar 22. Diagram Batang Nilai *Standard Gain* Setiap Aspek pada Uji Coba Terbatas

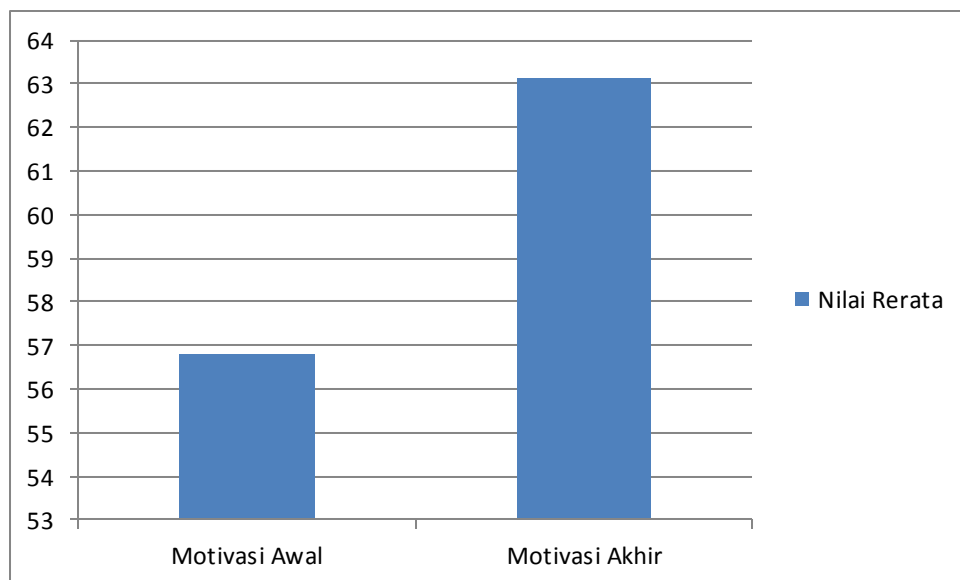
Dari empat aspek motivasi belajar yang dinilai menunjukkan bahwa semua aspek mengalami peningkatan motivasi belajar. Aspek yang mengalami peningkatan meliputi aspek perhatian, kepercayaan diri, kesesuaian, dan kepuasan. Aspek kepuasan memiliki indikator yaitu rasa senang dengan pelajaran fisika dan berusaha mendapat yang terbaik. Aspek kepuasan yang mengalami peningkatan terendah menunjukkan bahwa rasa senang terhadap pembelajaran fisika peserta didik rendah. Rasa senang yang meliputi tambahan waktu belajar, senang diberikan tugas, senang dengan materi dan soal fisika mengalami penurunan sedikit. Rasa senang terhadap fisika yang berkaitan dengan kepuasan terhadap hasil tes/ulangan serta persiapan dalam menghadapi ulangan pun mengalami peningkatan paling rendah, sehingga dapat berdampak pada hasil belajar yang diperoleh peserta didik.

Berdasarkan diagram peningkatan setiap aspek pada Gambar 22, peningkatan motivasi belajar paling tinggi ditunjukkan pada aspek kepercayaan diri. Pada aspek ini, berdasarkan skor penilaian motivasi, peserta didik menganggap bahwa media *E-Module* menggunakan LCDS membantu peserta didik dalam belajar mandiri dan membantu peserta didik berperan aktif dalam diskusi. Media *E-Module* dapat membantu peserta didik dalam belajar mandiri, sehingga jika ada waktu luang peserta didik dapat belajar fisika materi hukum Newton tentang gravitasi menggunakan *E-Module* LCDS. *E-Module* menggunakan LCDS dapat membantu meningkatkan motivasi dalam belajar fisika dengan sungguh-sungguh. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Sungkono (2003: 4-5), modul memiliki salah satu ciri yaitu bersifat *self-instructional* dan menggunakan paket pelajaran yang memuat satu konsep atau unit dari bahan pelajaran. Pendekatan yang digunakan dalam modul melalui pengalaman pembelajaran peserta didik yang membuat aktif peserta didik. Peserta didik dapat belajar mandiri lebih mudah menyebabkan rasa percaya diri peserta didik meningkat, sehingga apabila berdiskusi peserta didik dapat berperan lebih aktif.

Secara keseluruhan nilai rata-rata motivasi belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika sebelum menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS tergolong sedang, yaitu sebesar 2,29, sedangkan setelah melakukan pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS, nilai rata-rata motivasi belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika tergolong sedang dengan skor 2,57. Adapun nilai *standard gain* yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan sebesar 0,14 dengan kategori rendah, sehingga dapat dikatakan

bahwa terjadi peningkatan motivasi belajar peserta didik yang rendah pada mtapelajaran fisika setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS pada materi hukum Newton tentang gravitasi.

Pada Gambar 23 ditampilkan diagram batang yang menunjukkan motivasi belajar peserta didik awal sebelum pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS dan motivasi akhir sesudah pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS.

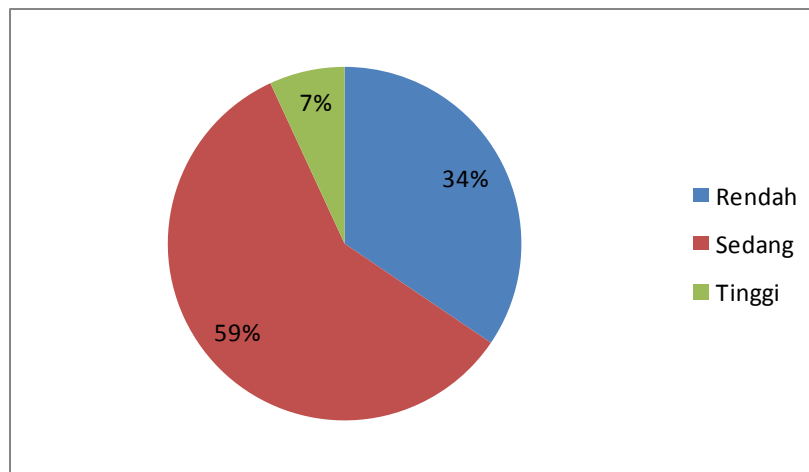


Gambar 23. Diagram Batang Rerata Motivasi Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Berdasarkan hasil analisis angket motivasi belajar peserta didik awal dan akhir yang tersaji pada Gambar menunjukkan bahwa peningkatan motivasi belajar fisika meningkat walaupun peningkatannya rendah. Hal ini berarti media *E-Module* menggunakan LCDS yang dikembangkan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

b. Uji Coba Lapangan

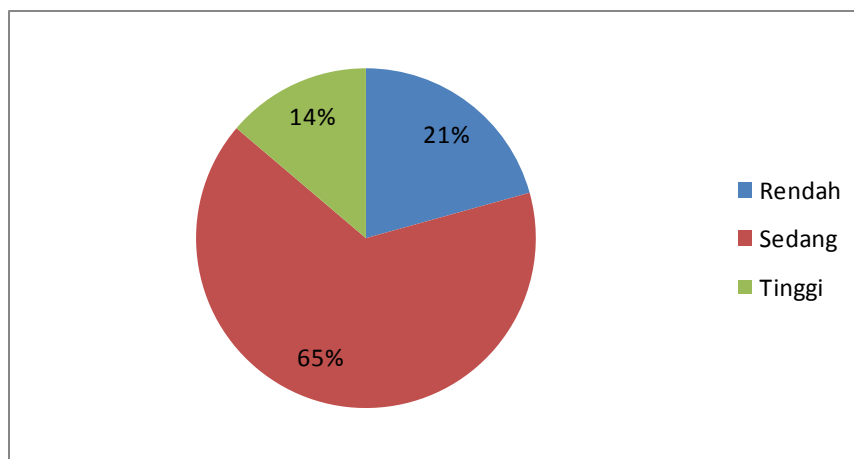
Berdasarkan hasil analisis motivasi belajar awal peserta didik pada uji coba lapangan dapat diketahui bahwa dari 29 peserta didik terdapat 10 peserta didik yang memiliki motivasi belajar rendah, 17 peserta didik memiliki motivasi belajar sedang, dan 2 peserta didik yang memiliki motivasi belajar tinggi. Persebaran motivasi belajar peserta didik dapat dijabarkan pada Gambar 24 yang menunjukkan diagram pie persebaran motivasi belajar fisika peserta didik awal sebelum pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS.



Gambar 24. Diagram Pie Persebaran Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Berdasarkan pada Gambar 24, persentase peserta didik memiliki motivasi belajar fisika yang rendah adalah 34%, persentase peserta didik memiliki motivasi belajar fisika yang sedang adalah 59%, dan persentase peserta didik yang memiliki motivasi belajar yang tinggi adalah 7%, sehingga dapat dikatakan bahwa persentase motivasi belajar awal peserta didik pada uji coba lapangan adalah sedang karena sebagian besar peserta didik memiliki motivasi belajar yang sedang.

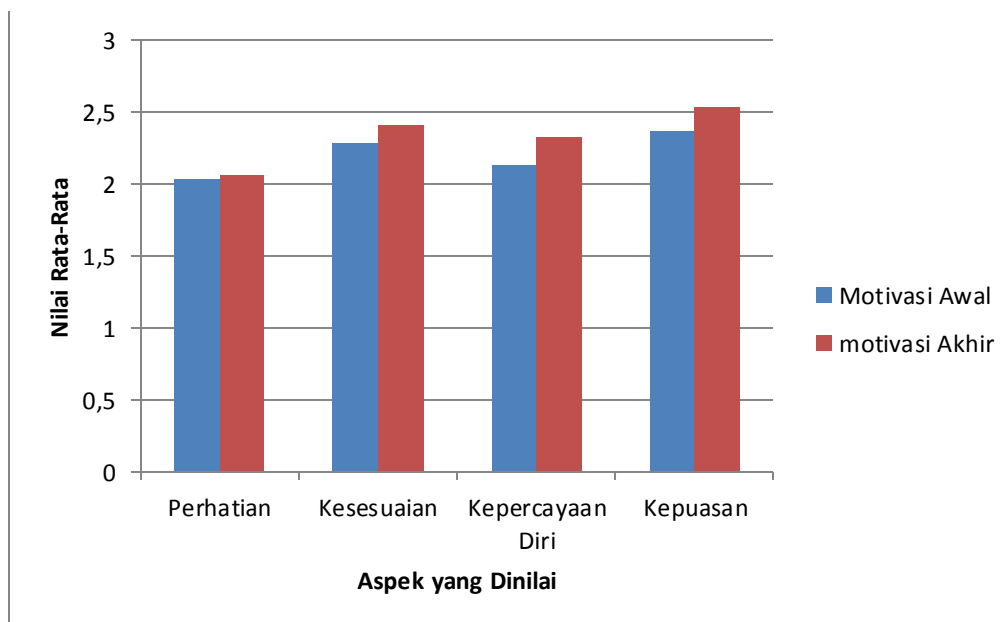
Berdasarkan hasil analisis motivasi belajar akhir peserta didik pada uji coba lapangan dapat diketahui bahwa dari 29 peserta didik terdapat 6 peserta didik yang memiliki motivasi belajar rendah, 19 peserta didik yang memiliki motivasi belajar sedang, dan 4 peserta didik yang memiliki motivasi belajar tinggi. Persebaran motivasi belajar peserta didik dapat dijabarkan pada Gambar 25 yang menunjukkan diagram pie persebaran motivasi belajar fisika peserta didik akhir setelah pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS.



Gambar 25. Diagram Pie Persebaran Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

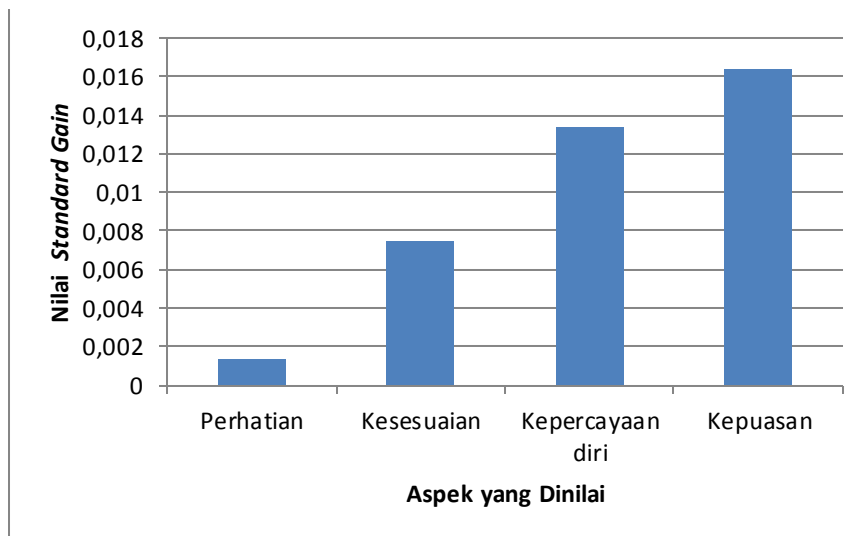
Berdasarkan Gambar 25, persentase peserta didik memiliki motivasi belajar fisika yang rendah adalah 21%, persentase peserta didik memiliki motivasi belajar fisika yang sedang adalah 65%, dan persentase peserta didik yang memiliki motivasi belajar yang tinggi adalah 14%, sehingga dapat dikatakan bahwa persentase motivasi belajar akhir peserta didik pada uji coba lapangan adalah sedang karena sebagian besar peserta didik memiliki motivasi belajar yang sedang.

Berdasarkan ringkasan hasil analisis motivasi awal dan akhir siswa pada Tabel 50 dan Tabel 51 dapat dibuat diagram batang motivasi belajar awal dan akhir peserta didik pada setiap aspek penilaian. Pada Gambar 26 ditunjukkan diagram batang motivasi belajar peserta didik awal dan akhir pada setiap aspek penilaian.



Gambar 26. Diagram Batang Motivasi Belajar Peserta Didik Awal dan Akhir Setiap Aspek pada Uji Coba Lapangan

Berdasarkan Tabel 39 dapat diketahui bahwa peningkatan motivasi belajar pada setiap aspek motivasi belajar peserta didik. Diagram batang peningkatan motivasi belajar peserta didik pada masing-masing aspek berdasarkan nilai *Standard gain* disajikan pada Gambar 27.



Gambar 27. Diagram Batang Nilai *Standar Gain* Setiap Aspek Motivasi Belajar pada Uji Coba Lapangan

Terjadi peningkatan motivasi belajar fisika pada masing-masing aspek motivasi belajar peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan media *E-Module* menggunakan LCDS berdasarkan pada Tabel 39 berdasarkan diagram motivasi awal dan akhir pada setiap aspek pada Gambar 26 dan diagram peningkatan motivasi pada setiap aspek pada Gambar 27 terlihat aspek motivasi yang paling rendah adalah aspek perhatian.

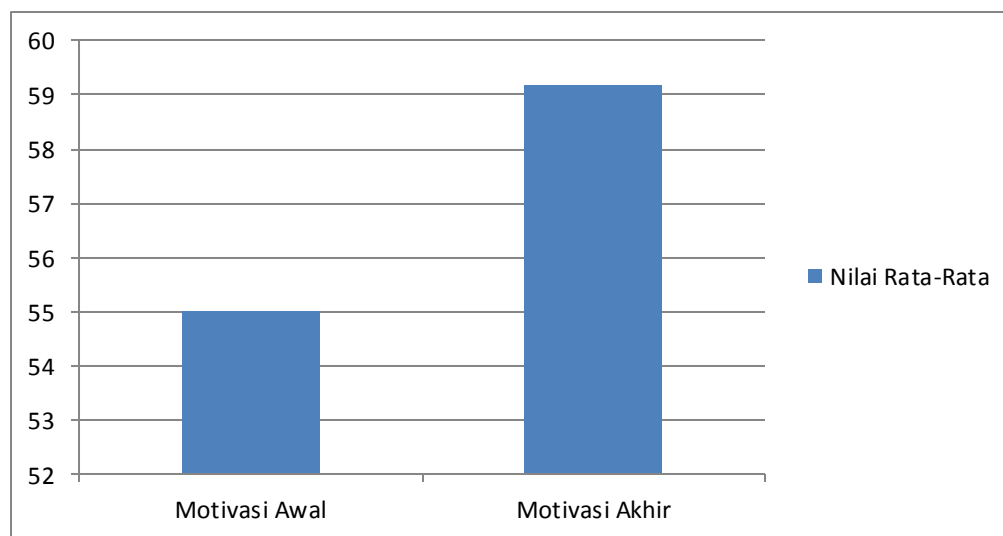
Pada aspek perhatian meliputi keinginan peserta didik untuk memahami materi fisika, rasa penasaran peserta didik terhadap informasi fisika, perhatian terhadap informasi fisika dari alat komunikasi dan perhatian terhadap guru selama pembelajaran mengalami peningkatan namun sangat rendah. Hal ini karena peserta didik tidak sering melakukan kegiatan pembelajaran diskusi dan dengan menggunakan media *E-Module*, sehingga perhatian peserta didik sering terpecah dengan keinginan untuk melakukan aktivitas selain pembelajaran. Kejadian seperti itu masih dapat diatasi oleh pendidik dengan melakukan pengecekan pada

setiap kelompok. Aspek perhatian meningkat didukung oleh informasi fisika yang disajikan dalam bentuk animasi/video, sehingga peserta didik menjadi lebih tertarik untuk belajar. Selain itu, penyajian soal/kuis berupa permainan juga dapat menarik perhatian peserta didik, sehingga aspek perhatian peserta didik meningkat rendah.

Berdasarkan diagram peningkatan motivasi belajar setiap aspek pada Gambar 27, peningkatan motivasi paling tinggi ditunjukkan pada aspek kepuasan. Berdasarkan penilaian motivasi belajar peserta didik, pada aspek ini peserta didik menganggap bahwa pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS dapat memunculkan merasa senang dengan pelajaran fisika. *E-Module* sebagai sumber belajar bagi peserta didik membuat peserta didik dapat berusaha mempersiapkan dengan lebih baik ketika akan mengikuti ulangan fisika dan peserta didik pun lebih mengerti materi fisika yang disampaikan.

Secara keseluruhan nilai rata-rata motivasi belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika sebelum melakukan pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS tergolong adalah 2,21, sedangkan setelah melakukan pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS nilai rata-rata motivasi belajar peserta didik tergolong sedang menjadi 2,34. Adapun *standard gain* yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan adalah 0,49 dengan kategori rendah. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan motivasi belajar peserta didik yang rendah pada mata pelajaran fisika setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media *E-Module* menggunakan LCDS pada materi hukum newton tentang gravitasi.

Pada Gambar 28 ditampilkan diagram batang yang menunjukkan motivasi belajar peserta didik sebelum dan setelah melakukan pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS.



Gambar 28. Diagram Batang Motivasi Belajar Peserta Didik Awal dan Akhir pada Uji Coba Lapangan

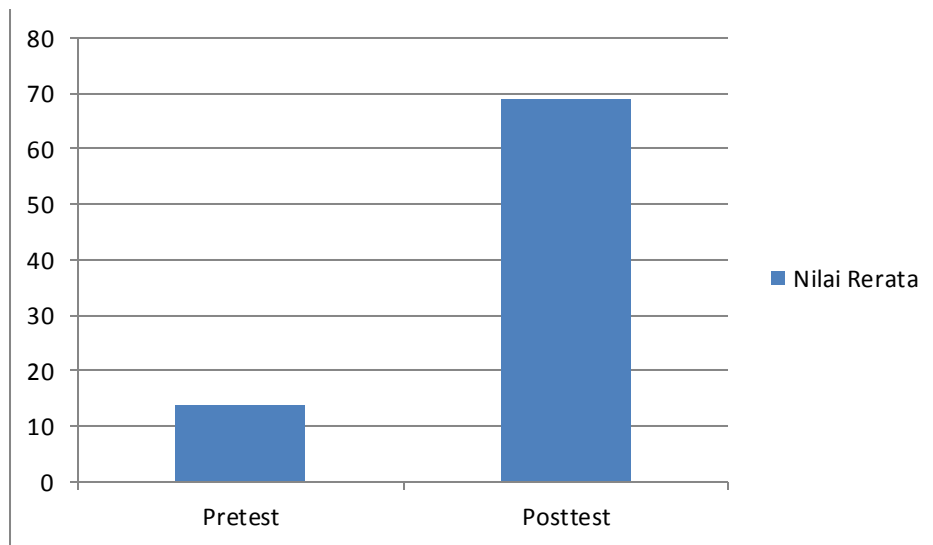
Berdasarkan hasil analisis angket motivasi belajar peserta didik awal dan akhir yang tersaji pada Gambar 28 menunjukkan bahwa peningkatan motivasi belajar peserta didik tergolong rendah. Hal ini berarti bahwa media *E-Module* menggunakan LCDS yang dikembangkan telah berhasil meningkatkan motivasi belajar fisika pada peserta didik.

Peningkatan motivasi masih tergolong rendah, tetapi berdasarkan diagram batang motivasi belajar awal dan akhir pada Gambar 24 dan 25 terlihat bahwa jumlah peserta didik yang mengalami peningkatan motivasi dari kategori rendah ke sedang 7% dengan 2 peserta didik dan yang mengalami peningkatan dari kategori sedang ke tinggi 7 % dengan 2 peserta didik dari keseluruhan peserta didik. Hal ini juga didukung dengan tanggapan peserta didik yang menyatakan

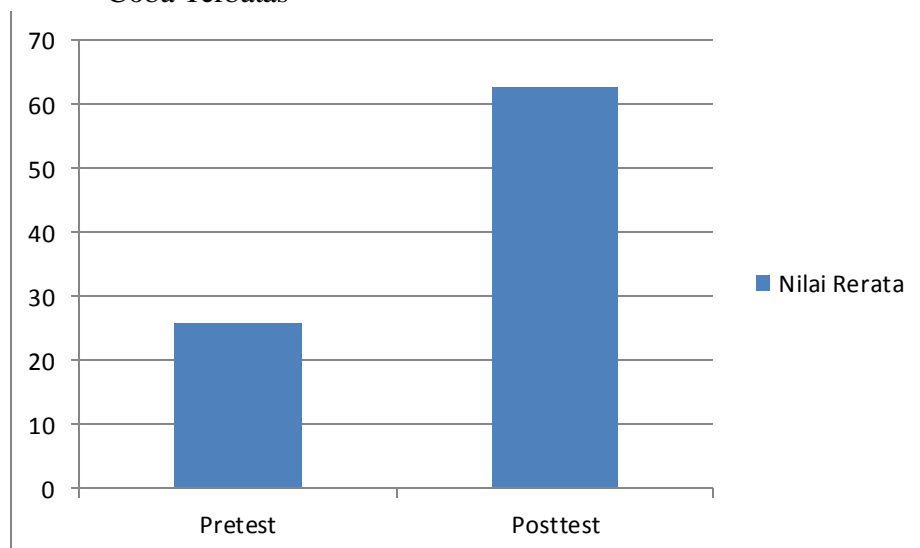
bahwa *E-Module* menggunakan LCDS sangat menarik dan memudahkan peserta didik untuk memahami materi. Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian yang telah dijabarkan di atas, maka *E-Module* menggunakan LCDS telah teruji mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

5. Peningkatan Penguasaan Materi

Peningkatan penguasaan materi peserta didik diperoleh dari pengukuran skor *pretest* dan *posttest* penguasaan materi. *Pretest* dilakukan sebelum pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Setelah peserta didik mengikuti pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS maka dilanjutkan dengan kegiatan *posttest*. Indikator peningkatan dapat dilihat pada nilai *standard gain* yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* penguasaan materi peserta didik. Semakin tinggi nilai *standard gain* yang diperoleh makasemakin tinggi pula peningkatan penguasaan materi peserta didik. Pada Gambar 29 disajikan diagram batang rerata penguasaan materi peserta didik Kelas X MIPA 4 pada uji coba terbatas. Pada Gambar 30 disajikan diagram batang rerata penguasaan materi peserta didik Kelas X MIPA 3 pada uji coba lapangan.



Gambar 29. Diagram Batang Capaian Penguasaan Materi Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas



Gambar 30. Diagram Batang Capaian Penguasaan Materi Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Pada hasil analisis peningkatan pada uji coba terbatas dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran . berdasarkan data hasil analisis, rerata nilai *pretest* penguasaan materi kelas X MIPA 4 sebesar 30,67 dan rerata nilai *posttest* penguasaan materi sebesar 69. Nilai *standard gain* yang diperoleh sebesar 0,53 dengan kategori sedang. Rerata nilai *pretest* penguasaan materi peserta didik kelas

X MIPA 3 sebesar 25,86 dan rerata nilai *posttest* penguasaan materi sebesar 62,76. Nilai *standard gain* yang diperoleh sebesar 0,49 dengan kategori sedang. Dari nilai *standard gain* tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan penguasaan materi pada peserta didik Kelas X MIPA 4 dan X MIPA 3 setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS.

Penguasaan materi peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS hanya mencapai kategori sedang, hal ini disebabkan kurangnya latihan soal sehingga peserta didik kurang menguasai materi. Waktu yang diperlukan untuk berdiskusi dalam menyelesaikan permasalahan yang ada cukup lama menyebabkan penjelasan yang diberikan guru serta latihan yang diberikan tidak banyak. Ketika diberi penugasan latihan soal yang ada pada *E-Module* tidak semua peserta didik mengerjakan. Menurut Wartono (2003, 34-35), setiap peserta didik memiliki tingkat penguasaan materi yang berbeda-beda karena bervariasi kemampuan, jenis kelamin, bakat, minat, serta latar belakang peserta didik. Minat belajar merupakan keinginan untuk melakukan kegiatan belajar. Keinginan peserta didik untuk belajar dapat dikaitkan dengan motivasi belajar peserta didik. Menurut Susanto (2016: 4) motivasi belajar dapat mempengaruhi belajar seseorang. Berdasarkan hasil analisis motivasi belajar peserta didik pada setiap aspek, setiap aspek motivasi belajar mengalami peningkatan namun tergolong rendah, sehingga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi penguasaan materi peserta didik.

BAB V

SIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN, DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengembangan *E-Module* menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) materi hukum Newton tentang gravitasi memiliki rerata skor 4,48 dengan kategori sangat baik, sehingga dinyatakan layak dan dapat digunakan untuk pembelajaran guna meningkatkan motivasi belajar dan penguasaan materi fisika peserta didik.
2. Peningkatan motivasi belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS ditunjukkan oleh nilai *standard gain* sebesar 0,05 dengan kategori rendah.
3. Peningkatan penguasaan materi peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan *E-Module* menggunakan LCDS ditunjukkan oleh nilai *standard gain* sebesar 0,49 dengan kategori sedang.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa hal yang menjadi factor keterbatasan penelitian antara lain sebagai berikut:

1. *E-Module* menggunakan LCDS yang digunakan pada penelitian ini hanya dapat diakses secara *offline* menggunakan laptop atau komputer dan hanya dapat dibuka menggunakan *browser* tertentu saja, sehingga kurang mempermudah penggunaan bagi peserta didik.

2. Pada *E-Module* menggunakan LCDS tidak dapat menuliskan suatu persamaan matematis, sehingga pembahasan latihan soal pada *E-Module* tidak dapat ditunjukkan.
3. Alokasi waktu pembelajaran yang digunakan untuk penelitian tidak sesuai dengan silabus dan terbatas yaitu 2 jam pelajaran, sehingga tidak semua latihan soal sempat dibahas. Alokasi waktu yang terbatas karena pada pertemuan selanjutnya akan digunakan untuk persiapan Penilaian Tengah Semester.
4. Pengembangan *E-Module* menggunakan LCDS hanya digunakan untuk mengukur motivasi belajar internal peserta didik, sehingga dalam penelitian ini belum diketahui pengaruh lingkungan di luar diri peserta didik terhadap peningkatan motivasi belajar peserta didik.

C. Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian di atas, terdapat beberapa saran perbaikan untuk penelitian pengembangan pada tahap yang lebih lanjut sebagai berikut:

1. *E-Module* menggunakan LCDS yang dikembangkan lebih baik dapat diakses secara *online* dan dapat dibuka melalui *smartphone*, sehingga penggunaan *E-Module* akan lebih mudah.
2. Alternatif yang digunakan untuk menuliskan persamaan matematis pada *E-Module* menggunakan LCDS yaitu menggunakan gambar atau menggunakan *link* ke *google drive* yang berisi jawaban.

3. Alokasi waktu pembelajaran yang digunakan untuk penelitian seharusnya disesuaikan dengan silabus.
4. Pengembangan *E-Module* menggunakan LCDS sebaiknya digunakan untuk mengukur motivasi belajar internal dan eksternal peserta didik, sehingga dapat diketahui yang mempengaruhi motivasi belajar peserta didik dari dalam diri peserta didik maupun lingkungan peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfath, Z. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS). *Skripsi*, tidak diterbitkan, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Aremu, A. (2013). *A Microsoft Learning Content Development System (LCDS) Based Learning Package for Electrical and Electronics Technology Issues on Acceptability and Usability in Nigeria*. Diunduh pada tanggal 20 April 2018, dari <http://pubs.sciepub.com/education/1/2/2/>
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. (1997). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Azwar, S. (2012). *Validitas dan Reliabilitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Damarsari,D.G, Soeprodjo & Saptorini. (2013). Penerapan Metode Inkuiri Berbentuk *E-Modul*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* (2), 1202-1203.
- Eggen, P. dan Kauchak, D. (2012). *Strategi dan Model pembelajaran Edisi Keenam*. Jakarta: Indeks.
- Kanginan, M. (2017). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013*. Jakarta : Erlangga.
- Kompri. (2015). *Motivasi Pembelajaran Perspektif Guru dan Siswa*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mahayuti, G. A. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia* (2), 266.
- Mais, A. (2016). *Media Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus*. Jember: Pustaka Abadi
- Muhson, A., dkk. (2015). Kelayakan Anbuso sebagai *Software* Analisis Butir Soal bagi Guru. *Jurnal Kependidikan* (2), 198-210.
- Mundilarto. (2010). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Perdana, F.A. (2017). “Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa SMA/ MA Kelas X pada Materi Dinamika Gerak”. *Skripsi*, tidak diterbitkan. Universitas Sebelas Maret.

- Pujiyanti, P. (2018). Pengembangan *Handout* Fisika Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing dengan Teknik *Probing Prompting* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Skripsi*, tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rachmad, R. (2017). *Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Berbasis LCDS terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Ranah Kognitif dan Afektif Materi Suhu dan Kalor*. *Skripsi*, tidak diterbitkan, Universitas Lampung.
- Siregar, E. & Nera, H. (2011). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Sungkono. (2003). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul dalam Proses Pembelajaran. Diakses pada tanggal 7 Mei 2018, dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Sungkono,%20M.Pd.http%20staff.uny.ac.id/node/5362/edit/ARTIKEL%20%20BAHAN%20AJARmodul.doc>
- Susanto, A. (2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Trianto. (2014). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara
- Taufani, D. R. & Iqbal, M. (2011). *Membuat Konten E-Learning dengan Microsoft Learning Content Development System (LCDS)*. Bandung : Universitas Komputer Indonesia
- Wartono. (2003). *Pengembangan Program Pengajaran Fisika*. Malang: JICA.
- Widyoko, E.P. (2016). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yamasari, Y. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis CT yang Berkualitas dalam Seminar Nasional Pascasarjana X, di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Yaumi, M. (2013). *Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. INSTRUMEN PENELITIAN

- a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- b. Media *E-Module* Menggunakan LCDS
- c. Angket Respon Peserta Didik
- d. Angket Motivasi Belajar Peserta Didik
- e. Soal *Pretest* dan *Posttest*
- f. Lembar Validasi Media *E-Module* Menggunakan LCDS
- g. Lembar Validasi RPP
- h. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik
- i. Lembar Validasi Angket Motivasi Belajar Peserta Didik
- j. Lembar Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest*
- k. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**A. Identitas**

Nama Sekolah : SMA N 1 BANGUNTAPAN
Mata pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : X / 2
Materi Pokok : HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI
Alokasi Waktu : 3 x 3 JP (1 JP = 45 menit)

B. KI, KD, Dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

KD	Indikator
3.8. Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatsurya berdasarkan hukum- hukum Newton	Pertemuan 1 3.8.1 Menjelaskan hukum gravitasi newton 3.8.2 Menjelaskan besaran fisika yang mempengaruhi gaya gravitasi 3.8.3 Menentukan besar gaya gravitasi

	<p>Pertemuan 2</p> <p>3.8.4 Menjelaskan konsep medan gravitasi</p> <p>3.8.5 Menentukan besar kuat medan gravitasi</p> <p>3.8.6 Menentukan besar potensial gravitasi</p> <p>Pertemuan 3</p> <p>3.8.7 Menjelaskan hukum Kepler I</p> <p>3.8.8 Menjelaskan hukum Kepler II</p> <p>3.8.9 Menjelaskan hukum Kepler III</p> <p>3.8.10 Menganalisis hukum–hukum Kepler pada sistem tatasurya</p>
<p>4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari berbagai sumber informasi</p>	<p>Pertemuan 3</p> <p>4.8.1 Menyajikan hasil pengamatan dan mempresentasikan dalam bentuk kelompok tentang gerak satelit buatan yang mengorbit bumi</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan pendekatan saintifik, peserta didik mampu menjelaskan dan menganalisis hukum gravitasi newton, gaya gravitasi, medan gravitasi, potensial gravitasi, serta hukum-hukum Kepler, dan menentukan besar gaya gravitasi, medan gravitasi, dan periode suatu planet, serta dapat mempresentasikan hasil pengamatan mengenai satelit buatan bumi untuk mengukur sikap disiplin, kerjasama, keaktifan, dan tanggungjawab.

D. Materi Pembelajaran

1. Hukum gravitasi Newton
2. Gaya gravitasi
3. Kuat medan gravitasi
4. Potensial gravitasi
5. Hukum-Hukum Kepler
 - a. Hukum Kepler I
 - b. Hukum Kepler II
 - c. Hukum Kepler III

E. Model/Pendekatan/Metode Pembelajaran

Model pembelajaran : *Problem Based Learning*
Pendekatan pembelajaran : Saintifik
Metode pembelajaran : demonstrasi, diskusi, tanya jawab

F. Media Pembelajaran

Learning Content Development System (LCDS)
Power point
LCD

G. Sumber Belajar

Kanginan, Marthen. 2016. Fisika1 untuk SMA/MA Kelas X berdasarkan K13
Revisi 2016. Jakarta : Erlangga.
E-Module menggunakan LCDS

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pertemuan pertama			2 JP
Pendahuluan			10 menit
	1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa. 2. Guru mengecek kehadiran peserta didik. 3. Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	1. Peserta didik menjawab salam dan berdoa. 2. Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran. 3. Peserta didik memperhatikan guru menyampaikan apersepsi agar termotivasi untuk belajar. 4. Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	
Kegiatan Inti			70 menit
	1. Guru memberikan <i>pretest</i> untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik.	1. Peserta didik mengerjakan <i>pretest</i> .	
Mengorientasi peserta didik pada masalah	2. Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.	2. Peserta didik memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru. (mengamati)	

Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Mengorientasi peserta didik pada masalah	3. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok.	3. Peserta didik berkelompok sesuai dengan pembagian oleh guru.	
Mengorientasi peserta didik pada masalah	4. Guru meminta peserta didik menyiapkan laptop masing-masing. 5. Guru menjelaskan petunjuk pemakaian media <i>E-Module</i> LCDS.	4. Peserta didik menyiapkan laptop masing-masing. 5. Peserta didik memperhatikan guru saat menyampaikan petunjuk penggunaan media. <i>E-Module</i> LCDS. (mengamati)	
Mengorganisa sikan kegiatan pembelajaran	6. Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah. 7. Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.	6. Peserta didik bertanya kepada teman dan guru terkait tugas belajar yang berhubungan dengan masalah. (menanya) 7. Peserta didik menganalisis teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dipecahkan. (menalar)	

Sintaks Problem Based Learning	Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Membimbing penyelidikan	8. Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	8. Peserta didik menerima informasi tentang materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	
Membimbing penyelidikan	9. Guru meminta peserta didik menjawab permasalahan.	9. Peserta didik mencoba menjawab permasalahan yang akan dipecahkan dengan bantuan <i>E-Module</i> LCDS. (mencoba)	
Penutup			10 menit
	1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran. 2. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	1. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran. 2. Peserta didik memperhatikan materi selanjutnya yang disampaikan guru. 3. Peserta didik berdoa dan menjawab salam.	
Pertemuan kedua			1 JP
Pendahuluan			5 menit
	1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	1. Peserta didik menjawab salam dan berdoa.	

Sintaks Problem Based Learning	Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
	2. Guru mengecek kehadiran peserta didik. 3. Guru menyampaikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	2. Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran. 3. Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan apersepsi. 4. Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	
Kegiatan Inti			35 menit
Mengembang- kan dan Menyajikan Hasil Karya	1. Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	1. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya. (mengomunikasikan)	
Menganalisis dan Mengevaluasi proses pemecahan masalah	2. Guru membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi. 3. Guru memberikan informasi dan klarifikasi terhadap jawaban siswa.	2. Peserta didik melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi. 3. Peserta didik menerima informasi dan klarifikasi dari guru.	
Penutup			5 menit
	1. Guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	

Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
	2. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. 3. Guru memberikan penugasan berupa tugas mandiri yang ada di <i>E-Module</i> LCDS. 4. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam	2. Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan materi pada pertemuan selanjutnya. 3. Peserta didik menerima penugasan mandiri pada <i>E-Module</i> LCDS. 4. Peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.	
Pertemuan ketiga			2 JP
Pendahuluan			10 menit
	1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa. 2. Guru mengecek kehadiran peserta didik. 3. Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	1. Peserta didik menjawab salam dan berdoa. 2. Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran. 3. Peserta didik memperhatikan guru menyampaikan apersepsi agar termotivasi untuk belajar. 4. Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	

Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Kegiatan Inti			75 menit
Mengorientasi si peserta didik pada masalah	1. Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru. 2. Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. 3. Guru meminta peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	1. Peserta didik memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru. (mengamati) 2. Peserta didik berkelompok sesuai dengan pembagian oleh guru. 3. Peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	
Mengorganisasi asikan kegiatan pembelajaran	4. Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah.	4. Peserta didik bertanya kepada teman dan guru terkait tugas belajar yang berhubungan dengan masalah. (menanya)	
Mengorganisasi asikan kegiatan pembelajaran	5. Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.	5. Peserta didik menganalisis teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dipecahkan. (menalar)	
Membimbing penyelidikan	6. Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	6. Peserta didik menerima informasi tentang materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	

Sintaks Problem Based Learning	Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Membimbing penyelidikan	7. Guru meminta peserta didik menjawab permasalahan.	7. Peserta didik mencoba menjawab permasalahan yang akan dipecahkan dengan bantuan <i>E-Module</i> LCDS. (mencoba)	
Mengemban- gkan dan Menyajikan Hasil Karya	8. Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	8. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya. (mengomunikasikan)	
Menganalisis dan Mengevaluas i proses pemecahan masalah	9. Guru membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi. 10. Guru memberikan informasi dan klarifikasi terhadap jawaban siswa.	9. Peserta didik melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi. 10. Peserta didik menerima informasi dan klarifikasi dari guru.	
Penutup			5 menit
	1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran. 2. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.	1. Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran. 2. Peserta didik memperhatikan materi selanjutnya yang disampaikan guru.	

Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
	3. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	3. Peserta didik berdoa dan menjawab salam.	
Pertemuan keempat			
Pendahuluan			4 menit
	1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa. 2. Guru mengecek kehadiran peserta didik. 3. Guru menyampaikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	1. Peserta didik menjawab salam dan berdoa. 2. Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran. 3. Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan apersepsi. 4. Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	
Kegiatan Inti			40 menit
	1. Guru memberikan soal <i>posttest</i> kepada peserta didik	1. Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> yang diberikan guru.	
Penutup			1 menit
	1. Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	1. Peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.	

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik dan Instrumen Penilaian

Teknik Penilaian	Instrumen Penilaian
Tes tertulis	Butir soal

2. Instrumen Penilaian

- a. Pengetahuan : Tes tertulis

Bantul, 8 Januari 2019

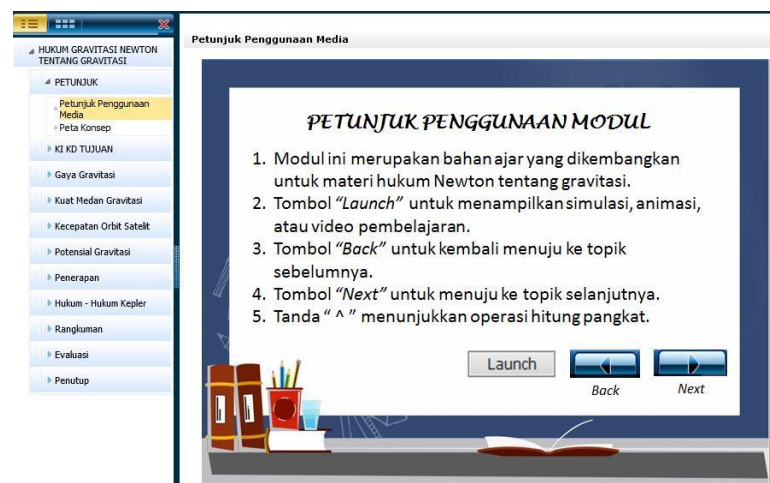
Mahasiswa

Nurul Arifah

NIM 15302241046

E-Module Menggunakan Learning Content Development System (LCDS)

Materi Hukum Newton tentang Gravitasi



HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
 - KOMPETENSI INTI
 - KOMPETENSI DASAR
 - TUJUAN PEMBELAJARAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

KOMPETENSI INTI

KI3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa inginn tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
 - KOMPETENSI INTI
 - KOMPETENSI DASAR
 - TUJUAN PEMBELAJARAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

KOMPETENSI DASAR

3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton

4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari berbagai sumber informasi

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

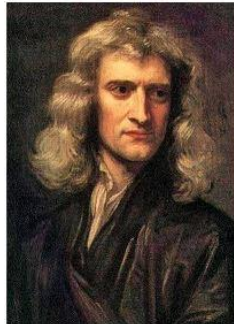
- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
 - KOMPETENSI INTI
 - KOMPETENSI DASAR
 - TUJUAN PEMBELAJARAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

TUJUAN PEMBELAJARAN

- ❖ Menjelaskan hukum gravitasi newton gaya gravitasi, medan gravitasi, potensial gravitasi, serta hukum-hukum Kepler.
- ❖ Menganalisis hukum-hukum Kepler pada sistem tatasurya.
- ❖ Menentukan besar gaya gravitasi, medan gravitasi, dan periode suatu planet.
- ❖ Menerapkan dan mempresentasikan konsep dan strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan dengan hukum Newton tentang gravitasi.

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
PETUNJUK
KI KD TUJUAN
Gaya Gravitasi
Introduction
Gaya Gravitasi
Hukum Newton tentang Gravitasi
Persamaan Gaya Gravitasi
Tetapan Gaya Gravitasi
Resultan Gaya Gravitasi Segaris
Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
Contoh Soal
Kuat Medan Gravitasi

Introduction



Pada tahun 1686, **Sir Isaac Newton** mengungkap rahasia dibalik gerak benda-benda yang ada di angkasa yaitu **hukum tentang gravitasi**. Newton mengemukakan bahwa ada suatu "gaya pada suatu jarak" yang memungkinkan dua benda atau lebih saling berinteraksi. Istilah tersebut oleh **Michael Faraday**, pada abad XVIII diubah menjadi istilah **medan**. Medan adalah tempat di sekitar suatu besaran fisika yang masih dipengaruhi oleh besaran tersebut dalam suatu satuan tertentu. Sebagai contoh, gaya gravitasi akan bekerja pada massa suatu benda yang masih berada dalam medan gravitasi suatu benda atau planet. Jika medan gravitasi sudah dapat diabaikan maka sebuah massa yang berada di sekitar besaran benda tersebut tidak dapat dipengaruhi.

Dengan demikian, dapat diketahui, mengapa daun yang massanya lebih kecil dibanding bulan yang massanya jauh lebih besar dapat ditarik oleh bumi. Berikut ini akan kita pelajari lebih jauh tentang gaya gravitasi.

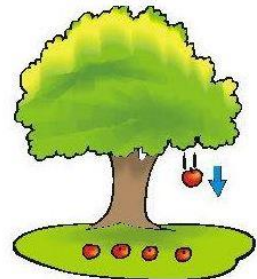
HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
PETUNJUK
KI KD TUJUAN
Gaya Gravitasi
Introduction
Gaya Gravitasi
Hukum Newton tentang Gravitasi
Persamaan Gaya Gravitasi
Tetapan Gaya Gravitasi
Resultan Gaya Gravitasi Segaris
Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
Contoh Soal
Kuat Medan Gravitasi

Gaya Gravitasi

Jika mengamati suatu benda yang dilempar ke atas (langit) maka benda tersebut akan jatuh kebawah (tanah). Kenapa benda tersebut dapat jatuh kebawah? Kenapa benda tersebut tidak bergerak terus ke atas?

Hal ini terjadi karena pada benda tersebut bekerja sebuah gaya tarik menuju ke permukaan bumi. Gaya tarik yang disebabkan oleh Bumi ini disebut sebagai **gaya gravitasi**. Jika suatu benda bekerja sebuah gaya, gaya tersebut pasti disebabkan oleh benda lain (Hk III Newton).

Karena semua benda yang dilempar ke atas pasti akan jatuh bebas ke permukaan bumi, sehingga dapat disimpulkan bahwa pusat bumilah yang mengerjakan gaya pada benda tersebut dengan arah yang sama yaitu menuju ke pusat Bumi.



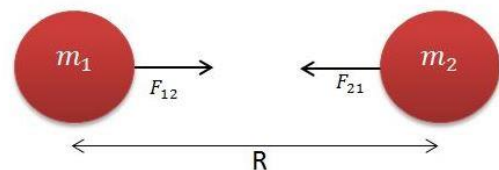
HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
PETUNJUK
KI KD TUJUAN
Gaya Gravitasi
Introduction
Gaya Gravitasi
Hukum Newton tentang Gravitasi
Persamaan Gaya Gravitasi
Tetapan Gaya Gravitasi
Resultan Gaya Gravitasi Segaris
Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
Contoh Soal
Kuat Medan Gravitasi

Hukum Newton tentang Gravitasi

Newton mengusulkan hukum gaya yang kita sebut dengan **Hukum Gravitasi Newton**, bahwa

"Setiap benda di alam semesta menarik benda lain dengan gaya yang besarnya berbanding lurus dengan hasil kali massa massanya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara keduanya".

Pada gambar, F_{12} merupakan gaya gravitasi yang dikerjakan m_1 pada m_2 sedangkan F_{21} merupakan gaya yang dikerjakan m_2 pada m_1 . Gaya F_{12} dan F_{21} memiliki besar yang sama dengan arah yang saling berlawanan sehingga disebut dengan pasangan aksi reaksi. Jarak antara pusat m_1 dan m_2 adalah R . Gaya gravitasi berlaku untuk semua benda yang ada di alam semesta yang meliputi benda-benda yang ada di bumi dan benda-benda langit yang ada angkasa.



HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
 - Introduction
 - Gaya Gravitasi
 - Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Persamaan Gaya Gravitasi**
 - Tetapan Gaya Gravitasi
 - Resultan Gaya Gravitasi Segaris
 - Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
 - Contoh Soal
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Persamaan Gaya Gravitasi

Gaya Gravitasi

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Keterangan:

G = tetapan gravitasi
($\text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$)

m_1 = massa benda 1 (kg)

m_2 = massa benda 2 (kg)

R = jarak antara pusat benda 1 dan 2 (m)

Persamaan yang digunakan untuk menentukan gaya gravitasi sebagai berikut.

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
 - Introduction
 - Gaya Gravitasi
 - Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Persamaan Gaya Gravitasi
 - Tetapan Gaya Gravitasi**
 - Resultan Gaya Gravitasi Segaris
 - Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
 - Contoh Soal
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Tetapan Gaya Gravitasi

Tetapan Gaya Gravitasi

Menentukan tetapan gravitasi G

Penentuan tetapan G dilakukan melalui eksperimen. Pengukuran G dilakukan oleh ilmuwan Inggris, Henry Cavendish pada tahun 1798 dengan menggunakan sebuah neraca yang disebut sebagai neraca Cavendish.

Neraca ini terdiri dari sebuah lampu (sumber cahaya), sebuah batang keras (6 kaki) yang kedua ujungnya diikatkan pada sebuah bola logam kecil bermassa m dengan diameter kira-kira 2 inci.

Batang keras digantung pada bagian tengahnya dengan bola timbal besar identik bermassa M dengan diameter kira-kira 8 inci didekatkan pada bola logam kecil yang terdapat pada batang keras seperti gambar.

Diantara kedua bola bekerja gaya gravitasi sehingga batang keras akan terputir dan kuarsa berputar. Besarnya sudut putaran batang dideteksi dari pergeseran berkas cahaya pada skala.

Setelah dikalibrasi, gaya yang diperlukan untuk menghasilkan putaran tertentu diketahui, gaya tarik antara kedua bola dapat dihitung secara langsung dari data pengamatan sudut putaran kawat.

Dalam eksperimen ini F , M , m , dan r telah ditentukan maka perhitungan nilai G dapat dihitung.

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
 - Introduction
 - Gaya Gravitasi
 - Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Persamaan Gaya Gravitasi
 - Tetapan Gaya Gravitasi
 - Resultan Gaya Gravitasi Segaris**
 - Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
 - Contoh Soal
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Resultan Gaya Gravitasi Segaris

Resultan Gaya Gravitasi pada 3 benda (segaris)

Jika pada suatu benda terdapat 2 gaya gravitasi atau lebih seperti pada gambar. Sehingga resultan gaya dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

Resultan Gaya Gravitasi

m_2

m_1

m_3

$\leftarrow F_{12}$
 $\rightarrow F_{13}$

$$F = F_{12} + F_{13}$$

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
 - Introduction
 - Gaya Gravitasi
 - Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Persamaan Gaya Gravitasi
 - Tetapan Gaya Gravitasi
 - Resultan Gaya Gravitasi
 - Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
 - Contoh Soal
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut

Jika kedua vektor gaya gravitasi membentuk sudut tertentu seperti pada gambar, Besar resultan gaya gravitasi dapat dihitung dengan persamaan di atas.

Resultan Gaya Gravitasi pada sudut tertentu

$$F = \sqrt{F_{12}^2 + F_{13}^2 + 2 F_{12} F_{13} \cos \theta}$$

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
 - Introduction
 - Gaya Gravitasi
 - Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Persamaan Gaya Gravitasi
 - Tetapan Gaya Gravitasi
 - Resultan Gaya Gravitasi
 - Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
 - Contoh Soal
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Contoh Soal

CONTOH SOAL

- Bila berat benda di permukaan bumi adalah 52 newton, maka berat benda tersebut di luar bumi yang jauhnya 2R dari pusat bumi adalah
- Dua buah planet A dan B masing-masing bermassa $4 \times 10^{24} \text{ kg}$ dan $6,25 \times 10^{24} \text{ kg}$ terpisah sejauh $5 \times 10^{16} \text{ meter}$. Jika planet C yang bermassa $0,8 \times 10^{25} \text{ kg}$ berada diantara garis hubung benda A dan B. Jika gaya gravitasi dititik C adalah nol, tentukan jarak planet A dan B.
- Pada saat tertentu, planet A, B, dan C membentuk formasi segitiga dengan jarak antar planet sama besar yaitu $20 \times 10^{20} \text{ cm}$. Massa ketiga planet tersebut sama yaitu $2 \times 10^{28} \text{ kg}$. Tentukan gaya gravitasi yang dialami benda A!

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
 - Introduction
 - Gaya Gravitasi
 - Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Persamaan Gaya Gravitasi
 - Tetapan Gaya Gravitasi
 - Resultan Gaya Gravitasi
 - Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
 - Contoh Soal
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Contoh Soal

Pembahasan nomor 1

Diketahui:

$w_1 = 52 \text{ N}$

$R_2 = 2R$

$R_1 = R$

Ditanya : w_2

Penyelesaian:

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{G \frac{m_b m_b}{R_1^2}}{G \frac{m_b m_b}{R_2^2}}$$

$$\frac{w_1}{w_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$$

$$\frac{52}{w_2} = \left(\frac{2R}{R}\right)^2$$

$$\frac{52}{w_2} = (2)^2$$

$$w_2 = \frac{52}{4} = 13 \text{ N}$$

Jadi, berat benda pada jarak 2R adalah 13 N.

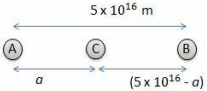
162

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
 - Introduction
 - Gaya Gravitasi
 - Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Persamaan Gaya Gravitasi
 - Tetapan Gaya Gravitasi
 - Resultan Gaya Gravitasi Segaris
 - Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
 - Contoh Soal
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Contoh Soal

Pembahasan nomor 2



Diketahui:

$$m_A = 4 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$m_B = 6,25 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$m_C = 0,8 \times 10^{25} \text{ kg}$$

$$= 8 \times 10^{24} \text{ kg}$$

Ditanya : a

Penyelesaian:

$$F_{AC} - F_{BC} = 0 \quad F_{AC} = F_{BC}$$

$$G \frac{m_A m_C}{R_{AC}^2} = G \frac{m_B m_C}{R_{BC}^2}$$

$$\frac{m_A}{m_B} = \left(\frac{R_{AC}}{R_{BC}} \right)^2$$

$$\frac{4 \times 10^{24}}{6,25 \times 10^{24}} = \left(\frac{a \times 10^{16}}{(5 \times 10^{16} - a)} \right)^2$$

$$\frac{2}{2,5} = \frac{a}{(5 \times 10^{16}) - a}$$

$$(10 \times 10^{16}) - 2a = 2,5 a$$

$$10 \times 10^{16} = 4,5 a$$

$$a = \frac{10 \times 10^{16}}{4,5} = 2,2 \times 10^{16} \text{ m}$$

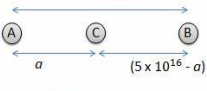
Jadi, jarak planet A dan C adalah $2,2 \times 10^{16} \text{ m}$.

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
 - Introduction
 - Gaya Gravitasi
 - Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Persamaan Gaya Gravitasi
 - Tetapan Gaya Gravitasi
 - Resultan Gaya Gravitasi Segaris
 - Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
 - Contoh Soal
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Contoh Soal

Pembahasan nomor 2



Diketahui:

$$m_A = 4 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$m_B = 6,25 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$m_C = 0,8 \times 10^{25} \text{ kg}$$

$$= 8 \times 10^{24} \text{ kg}$$

Ditanya : a

Penyelesaian:

$$F_{AC} - F_{BC} = 0 \quad F_{AC} = F_{BC}$$

$$G \frac{m_A m_C}{R_{AC}^2} = G \frac{m_B m_C}{R_{BC}^2}$$

$$\frac{m_A}{m_B} = \left(\frac{R_{AC}}{R_{BC}} \right)^2$$

$$\frac{4 \times 10^{24}}{6,25 \times 10^{24}} = \left(\frac{a \times 10^{16}}{(5 \times 10^{16} - a)} \right)^2$$

$$\frac{2}{2,5} = \frac{a}{(5 \times 10^{16}) - a}$$

$$(10 \times 10^{16}) - 2a = 2,5 a$$

$$10 \times 10^{16} = 4,5 a$$

$$a = \frac{10 \times 10^{16}}{4,5} = 2,2 \times 10^{16} \text{ m}$$

Jadi, jarak planet A dan C adalah $2,2 \times 10^{16} \text{ m}$.

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI


- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
 - Introduction
 - Gaya Gravitasi
 - Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Persamaan Gaya Gravitasi
 - Tetapan Gaya Gravitasi
 - Resultan Gaya Gravitasi Segaris
 - Resultan Gaya Gravitasi dengan Sudut
 - Contoh Soal
- Kuat Medan Gravitasi
 - Introduction
 - Persamaan Kuat Medan Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi pada Ketinggian Tertentu
 - Perbandingan percepatan gravitasi dua planet
 - Percepatan Gravitasi Bumi
 - Contoh Soal
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Introduction

Medan Gravitasi Bumi

Benda akan tertarik oleh gaya gravitasi benda lain atau planet jika benda tersebut berada dalam pengaruh medan gravitasi. Medan gravitasi disebut sebagai ruang di sekitar massa benda dimana benda bermassa lainnya dalam ruang tersebut akan mengalami gaya gravitasi. Medan gravitasi ini akan menunjukkan besarnya percepatan gravitasi dari suatu benda di sekitar benda lain atau planet.

Medan gravitasi merupakan medan vector. Cara menunjukkannya yaitu dengan menggunakan diagram garis-garis medan. Garis - garis medan gravitasi adalah garis-garis bersambungan (kontinu) yang selalu berarah menuju ke massa sumber medan gravitasi. Dengan menggunakan teknik visualisasi ini dapat menunjukkan bahwa kuat medan gravitasi akan berkurang jika jarak dari massa sumber bertambah.



163

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
 - Introduction
 - Persamaan Kuat Medan Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi pada Ketinggian Tertentu
 - Perbandingan percepatan gravitasi dua planet
 - Percepatan Gravitasi Bumi
 - Contoh Soal
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Persamaan Kuat Medan Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

Keterangan :

g = percepatan gravitasi (m s^{-2})

G = tetapan gravitasi
($6,672 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$)

M = massa dari suatu planet atau benda (kg)

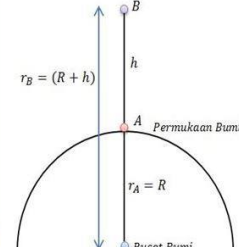
R = jarak suatu titik ke pusat planet atau pusat benda (m)

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
 - Introduction
 - Persamaan Kuat Medan Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi pada Ketinggian Tertentu
 - Perbandingan percepatan gravitasi dua planet
 - Percepatan Gravitasi Bumi
 - Contoh Soal
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Kuat Medan Gravitasi pada Ketinggian Tertentu

Kuat Medan Gravitasi pada Ketinggian Tertentu



$$\frac{g_B}{g_A} = \frac{G \frac{M}{r_B^2}}{G \frac{M}{r_A^2}} = \frac{r_A^2}{r_B^2}$$

$$\frac{g_B}{g_A} = \left(\frac{R}{R + h} \right)^2$$

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
 - Introduction
 - Persamaan Kuat Medan Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi pada Ketinggian Tertentu
 - Perbandingan percepatan gravitasi dua planet
 - Percepatan Gravitasi Bumi
 - Contoh Soal
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Perbandingan percepatan gravitasi dua planet

Untuk dapat menentukan percepatan gravitasi planet lain, dapat menggunakan perbandingan gravitasi dua planet tersebut. Misalkan menggunakan gravitasi bumi dan gravitasi planet. Maka, persamaan yang digunakan sebagai berikut.

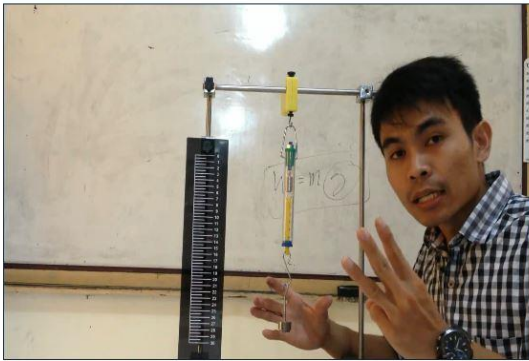
Perbandingan Percepatan Gravitasi Dua Planet

$$\frac{g_B}{g_P} = \left(\frac{m_B}{m_P} \right) \times \left(\frac{R_P}{R_B} \right)^2$$

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi**
 - Introduction
 - Persamaan Kuat Medan Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi pada Ketinggian Tertentu
 - Perbandingan percepatan gravitasi dua planet
 - Percepatan Gravitasi Bumi**
 - Contoh Soal
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler

Percepatan Gravitasi Bumi



Transcript

Besar percepatan gravitasi bumi adalah $9,8 \text{ m/s}^2$. Besar percepatan gravitasi di permukaan bumi hampir sama. Cara untuk menentukan nilai percepatan gravitasi bumi ini dilakukan melalui percobaan seperti pada gambar. Salah satu percobaan untuk menentukan percepatan gravitasi bumi (g) dengan menggunakan konsep hukum I Newton seperti yang telah disampaikan pada video.

Alat dan Bahan yang digunakan meliputi:

1. Neraca pegas
2. Beban

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi**
 - Introduction
 - Persamaan Kuat Medan Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi pada Ketinggian Tertentu
 - Perbandingan percepatan gravitasi dua planet
 - Percepatan Gravitasi Bumi
 - Contoh Soal**
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Contoh Soal

CONTOH SOAL

1. Kuat Medan Gravitasi Pada Ketinggian Tertentu. Kuat medan gravitasi yang dialami oleh sebuah benda yang berada di suatu tempat di permukaan bumi adalah $9,8 \text{ N/kg}$. Jika R merupakan jari-jari bumi, maka kuat medan gravitasi pada tempat di ketinggian $2R$ dari permukaan bumi adalah...
2. Planet A berjari-jari R dan bermassa M . Planet B berjari-jari $2R$ dan bermassa $\frac{1}{2} M$. Perbandingan kuat medan gravitasi di permukaan planet A dengan kuat medan gravitasi di permukaan planet B adalah?

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi**
 - Introduction
 - Persamaan Kuat Medan Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi pada Ketinggian Tertentu
 - Perbandingan percepatan gravitasi dua planet
 - Percepatan Gravitasi Bumi
 - Contoh Soal**
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Contoh Soal

Pembahasan nomor 1

Diketahui:

$$g = 9,8 \text{ N/kg}$$

$$R_1 = R$$

$$R_2 = 2R$$

Ditanya : g_2

Penyelesaian:

$$\frac{g_1}{g_2} = \frac{G \frac{M}{R_1^2}}{G \frac{M}{R_2^2}} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$$

$$\frac{g_1}{g_2} = \left(\frac{2R}{R}\right)^2$$

$$\frac{9,8}{g_2} = (2)^2$$

$$g_2 = \frac{9,8}{4} = 2,45 \text{ N/kg}$$

Jadi, kuat medan gravitasi pada ketinggian $2R$ adalah $2,45 \text{ N/kg}$.

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi**
 - Introduction
 - Persamaan Kuat Medan Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi pada Keltinggan Tertentu
 - Perbandingan percepatan gravitasi dua planet
 - Percepatan Gravitasi Bumi
 - Contoh Soal
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Contoh Soal

Pembahasan nomor 2

Diketahui:

$$m_A = M$$

$$m_B = \frac{1}{2}M$$

$$R_A = R$$

$$R_B = 2R$$

Ditanya : $g_A : g_B$

Penyelesaian:

$$\frac{g_A}{g_B} = \left(\frac{m_A}{m_B}\right) \times \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2$$

$$\frac{g_A}{g_B} = \left(\frac{M}{\frac{1}{2}M}\right) \times \left(\frac{2R}{R}\right)^2$$

$$\frac{g_A}{g_B} = \frac{2 \times 4}{1} = \frac{8}{1}$$

Jadi, perbandingan kuat medan gravitasi pada planet A dan B adalah 8 : 1.

HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI


- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit**
 - Introduction
 - Kecepatan Orbit
 - Kecepatan Orbit Dekat Bumi
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Introduction

Hal yang perlu diperhatikan dalam membahas medan gravitasi atau percepatan gravitasi adalah konsep bahwa massa benda dan berat benda tidaklah sama. Massa benda di mana pun tetap, namun berat benda di berbagai tempat belum tentu sama atau tetap.

Besar percepatan gravitasi yang dialami semua benda di permukaan planet adalah sama. Jika selembar kertas jatuh ke tanah lebih lambat dari sebuah kelereng, bukan disebabkan karena percepatan gravitasi di tempat tersebut berbeda untuk benda yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh adanya hambatan udara yang menahan laju kertas tersebut.

Benda-benda langit yang berada di atas bumi seperti satelit yang akan terus mengorbit bumi. Hal yang menjadi pertanyaan "mengapa satelit yang berada diatas bumi tidak jatuh ke bumi, padahal jelas mendapat gaya gravitasi". Jika satelit berhenti bergerak maka jelas akan jatuh ke bumi karena adanya gaya gravitasi. Tetapi dengan laju tinggi satelit juga akan terbang lepas keluar angkasa.



HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit**
 - Introduction
 - Kecepatan Orbit
 - Kecepatan Orbit Dekat Bumi
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler

Kecepatan Orbit

Tinjaulah fenomena satelit yang mengorbit bumi!

Untuk satelit yang bergerak akan mendapat percepatan sebesar percepatan sentripetal. Gaya yang memberi percepatan ini adalah gaya gravitasi. Dari penjelasan tersebut maka didapatkan sebuah persamaan gaya sentripetal.

Agar satelit dapat mengorbit dengan lintasan yang tetap dan tidak lepas maka selama gerakanya harus bekerja gaya sentripetal. Gaya sentripetal inilah yang berasal dari gaya gravitasi sehingga dapat ditentukan kecepatan orbitnya seperti berikut.

Dari persamaan sebelumnya kita katakan kecepatan satelit berbanding terbalik dengan jarak satelit dari pusat bumi. Artinya ketika satelit berada jauh dari bumi maka satelit akan mempunyai kecepatan orbit yang kecil. Sebaliknya ketika satelit berada di dekat bumi maka akan mempunyai kecepatan yang besar.

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
 - Introduction
 - Kecepatan Orbit
 - Kecepatan Orbit Dekat Bumi
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Kecepatan Orbit

ketika satelit berada jauh dari bumi maka satelit akan mempunyai kecepatan orbit yang kecil
berada di dekat bumi maka akan mempunyai kecepatan yang besar.

Kecepatan orbit

Gaya Sentripetal

$$F_s = ma_s$$

$$F_s = m \frac{v^2}{r}$$

$$F_s = F_g$$

$$m \frac{v^2}{r} = G \frac{Mm}{r^2}$$

$$v^2 = G \frac{M}{r}$$

$$v = \sqrt{G \frac{M}{r}}$$

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
 - Introduction
 - Kecepatan Orbit
 - Kecepatan Orbit Dekat Bumi
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Kecepatan Orbit Dekat Bumi

Jika satelit mengorbit bumi dengan jarak yang dekat maka kecepatan yang digunakan sebagai berikut

Kecepatan orbit (dekat permukaan bumi)

$$g = G \frac{M}{r^2}$$

$$gr^2 = GM$$

Jadi,

$$v = \sqrt{\frac{gr^2}{r}} = \sqrt{gr}$$

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
 - Introduction
 - Persamaan Energi
 - Potensial dan Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman

Introduction



Di sekitar suatu benda yang bermassa terdapat medan gravitasi yang bersifat vector. Selain itu, di sekitar benda bermassa terdapat medan yang bersifat skalar yaitu potensial gravitasi. Potensial gravitasi sering dikaitkan dengan **energi potensial gravitasi yaitu energi yang dimiliki oleh suatu benda karena pengaruh dari kedudukannya**. Energi potensial gravitasi akan bernilai nol jika benda tersebut posisinya sangat jauh ($r = \text{tak hingga}$).

Potensial gravitasi adalah kemampuan benda untuk menimbulkan kuat medan gravitasi. Potensial gravitasi adalah energi potensial gravitasi per satuan massa dari suatu partikel uji yang ditempatkan di titik itu.

Satuan (SI) energi potensial adalah J/kg.

- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Introduction
 - Persamaan Energi Potensial dan Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Hukum - Hukum Kepler

Persamaan Energi Potensial dan Potensial Gravitasi

Persamaan energi potensial gravitasi dan potensial gravitasi dapat dilihat pada gambar disamping dengan keterangan sebagai berikut:

EP : energi potensial gravitasi (J)

V : potensial gravitasi (J/kg)

M : massa planet (kg)

m : massa partikel uji pada suatu titik (kg)

r : jarak titik dari pusat planet (m)

G : tetapan gravitasi

Energi Potensial Gravitasi

$$EP_{gravitasi} = -\frac{GMm}{r}$$

Potensial Gravitasi (V)

$$V = \frac{EP_{gravitasi}}{m} = -\frac{GMm}{r} \cdot \frac{1}{m}$$

$$V = -\frac{GM}{r}$$

- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Video tentang Gravitasi
 - Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Hukum - Hukum Kepler
 - Rangkuman
 - Evaluasi
 - Penutup

Video tentang Gravitasi



Transcript

Dalam video ini akan ditampilkan beberapa penerapan dari gaya dan kuat medan gravitasi.

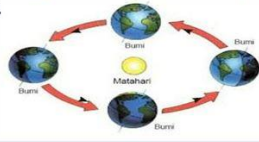
- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Video tentang Gravitasi
 - Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Hukum - Hukum Kepler
 - Rangkuman
 - Evaluasi
 - Penutup

Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI


1. Menjaga kestabilan kehidupan di bumi

Dengan adanya gaya gravitasi akan tercipta kestabilan dari planet bumi dan kestabilan akan segala hal yang hidup maupun tidak hidup yang ada di bumi. Proses rotasi bumi menggunakan prinsip gaya gravitasi, dimana bumi tetap berputar pada porosnya. Proses revolusi bumi menggunakan prinsip ini sehingga tercipta berbagai musim di bumi dan dapat terjaganya kestabilan di bumi.



- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Video tentang Gravitasi
 - Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi**
 - Hukum - Hukum Kepler
 - Rangkuman
 - Evaluasi
 - Penutup

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI




2. Membuat segala benda yang ada di bumi berada pada tempatnya

Semua benda di bumi ini, baik benda hidup ataupun benda mati mengikuti gaya gravitasi yang dihasilkan oleh planet ini. Manfaat gaya gravitasi bumi ini, agar semua benda yang ada di bumi tidak melayang, dan menjadi lebih mudah untuk menjaga letaknya.

- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Video tentang Gravitasi
 - Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi**
 - Hukum - Hukum Kepler
 - Rangkuman
 - Evaluasi
 - Penutup

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



3. Membuat segala benda memiliki berat

Dengan adanya gaya gravitasi, maka setiap benda yang berada di bumi memiliki beratnya sendiri, berbeda ketika berada pada angkasa luar yang tidak memiliki gravitasi, maka semua benda akan melayang-layang dan tidak memiliki berat.

- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Video tentang Gravitasi
 - Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi**
 - Hukum - Hukum Kepler
 - Rangkuman
 - Evaluasi
 - Penutup

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI




4. Sebagai olahraga dan juga hiburan

Gaya gravitasi juga sering dimanfaatkan sebagai salah satu hiburan dan olahraga yang menyenangkan. Beberapa olahraga memanfaatkan gaya tarik bumi atau gravitasi bumi dalam pelaksanaannya. Biasanya, olahraga ini adalah jenis olahraga yang menantang adrenalin, seperti terjun payung, paralayang, *bungee jumping*, paragliding, dan loncat indah.

- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Video tentang Gravitasi
 - Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Hukum - Hukum Kepler
 - Rangkuman
 - Evaluasi
 - Penutup

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



5. Sebagai prinsip dasar dalam ilmu penerbangan
Ilmu penerbangan dan semua perangkat penerbangan dibuat dengan cara menghitung gaya gravitasi dengan daya yang harus dihasilkan agar pesawat dapat melayang. Dengan bantuan adanya gravitasi pula lah pesawat dan benda terbang lainnya dapat terbang.

- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Video tentang Gravitasi
 - Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Hukum - Hukum Kepler
 - Rangkuman
 - Evaluasi
 - Penutup


PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



6. Sebagai sumber pengembangan ilmu pengetahuan
Saat ini ilmu pengetahuan yang berkembang di masyarakat sedang mengembangkan gaya yang dapat melawan gravitasi. Selain itu dengan adanya gaya gravitasi, bukan tidak mungkin nantinya akan tercipta berbagai macam inovasi yang sangat berguna bagi kehidupan sehari-hari. Hingga saat ini sudah banyak prinsip serta konsep dari inovasi yang memanfaatkan gaya gravitasi bumi.

- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Video tentang Gravitasi
 - Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi
 - Hukum - Hukum Kepler
 - Rangkuman
 - Evaluasi
 - Penutup

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI



7. Sebagai sumber energi
Aliran dari sungai yang dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga air juga pada dasarnya memanfaatkan gaya gravitasi bumi dalam menggerakkan kincir air, selain itu air yang mengalir juga dikarenakan adanya gaya gravitasi bumi. Apabila tidak ada gaya gravitasi bumi, air akan diam dan melayang-layang di udara, sehingga tidak akan menimbulkan manfaat.



Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

8. Mempermudah aktivitas manusia sehari-hari

Aktivitas manusia sehari-harinya tidak lepas dari gaya gravitasi. Berjalan kaki, berlari, mengendarai mobil, dan membuang sampah merupakan sedikit dari jutaan kegiatan sehari-hari yang dilakukan manusia. Dan sadar atau tidak sadar manfaat gaya gravitasi bagi kehidupan manusia digunakan untuk semua kegiatan dan aktivitas manusia. Makhluk hidup tidak akan berjalan dengan baik apabila tidak ada gaya gravitasi.



Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi

PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

9. Menjaga agar bulan berada pada orbitnya

Bulan merupakan satelit alami yang dimiliki oleh bumi. Bulan sebagai salah satu media penerangan pada malam hari juga berpengaruh pada pasang surutnya air laut. Bulan sendiri dapat berada tetap pada orbitnya karena adanya pengaruh gaya gravitasi bumi, sehingga bulan tidak akan keluar dari orbit dan menjauhi bumi.



Penerapan Hukum Newton tentang Gravitasi


PENERAPAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

10. Menjaga satelit buatan agar berada pada orbitnya

Selain bulan, bumi juga memiliki banyak sekali satelit buatan yang orbitnya mengelilingi bumi. Satelit ini diluncurkan dan mengorbit karena adanya gaya gravitasi yang dihasilkan oleh bumi sehingga satelit-satelit tersebut tetap berada pada orbitnya.

- ▶ PETUNJUK
- ▶ KI KD TUJUAN
- ▶ Gaya Gravitasi
- ▶ Kuat Medan Gravitasi
- ▶ Kecepatan Orbit Satelit
- ▶ Potensial Gravitasi
- ▶ Penerapan
- ▶ Hukum - Hukum Kepler
 - ▶ Perlu Tahu !
 - ▶ Hukum I Kepler
 - ▶ Hukum II Kepler
 - ▶ Hukum III Kepler
 - ▶ Contoh Soal
- ▶ Rangkuman
- ▶ Evaluasi
- ▶ Penutup

Perlu Tahu !

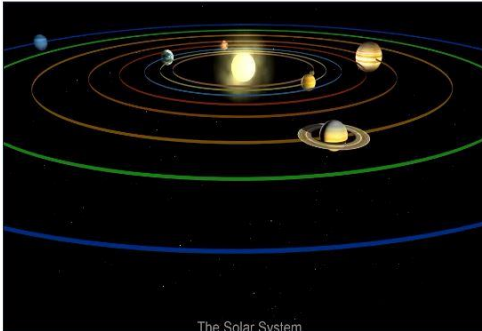


Manusia zaman dahulu menganut paham geosentris yakni paham yang membenarkan bahwa bumi adalah pusat alam semesta. Menurut Claudius Ptolemaeus seorang astronom Yunani, bumi berada di pusat tata surya dan matahari beserta planet-planet mengelilingi bumi pada lintasan melingkar.

Tahun 1543 astronom asal Polandia bernama Nicolaus Copernicus mengemukakan model heliosentris yakni bumi beserta planet-planet lainnya yang mengelilingi matahari pada lintasan melingkar. Namun kedua model tersebut masih memiliki kekurangan yaitu tidak ada keselarasan antara lintasan dan orbit planet. Kemudian pada tahun 1609, **Johannes Kepler** yang merupakan matematikawan dan astronom dari Jerman menemukan bentuk orbit yang lebih cocok yaitu berbentuk elips bukan lingkaran dan menjelaskannya dalam **tiga Hukum Kepler**.

- ▶ PETUNJUK
- ▶ KI KD TUJUAN
- ▶ Gaya Gravitasi
- ▶ Kuat Medan Gravitasi
- ▶ Kecepatan Orbit Satelit
- ▶ Potensial Gravitasi
- ▶ Penerapan
- ▶ Hukum - Hukum Kepler
 - ▶ Perlu Tahu !
 - ▶ Hukum I Kepler
 - ▶ Hukum II Kepler
 - ▶ Hukum III Kepler
 - ▶ Contoh Soal
- ▶ Rangkuman

Hukum I Kepler



Transcript

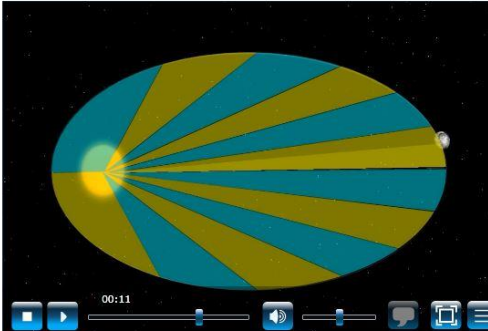
Hukum I Kepler disebut juga hukum lintasan elips yang berbunyi

"Setiap planet bergerak mengelilingi matahari dalam lintasan berbentuk elips dan matahari terletak pada satu titik focus elips."

Hukum ini menjelaskan bentuk lintasan orbit planet-planet yang bergerak mengelilingi matahari. Perhitungan Kepler membuktikan bahwa orbit-orbit tersebut berbentuk elips. Bentuk elips orbit ditentukan oleh nilai eksentrisitas (e) elips, semakin besar eksentrisitasnya maka bentuk elips akan semakin

- ▶ PETUNJUK
- ▶ KI KD TUJUAN
- ▶ Gaya Gravitasi
- ▶ Kuat Medan Gravitasi
- ▶ Kecepatan Orbit Satelit
- ▶ Potensial Gravitasi
- ▶ Penerapan
- ▶ Hukum - Hukum Kepler
 - ▶ Perlu Tahu !
 - ▶ Hukum I Kepler
 - ▶ Hukum II Kepler
 - ▶ Hukum III Kepler
 - ▶ Contoh Soal
- ▶ Rangkuman

Hukum II Kepler



Transcript

Hukum kedua Kepler tentang gerak planet berbunyi

"Suatu garis khayal yang menghubungkan Matahari dengan planet menyapu luas juring yang sama dalam selang waktu yang sama."

Hukum ini menjelaskan bahwa kecepatan orbit suatu planet akan lebih lambat ketika planet berada pada titik terjauh dari matahari (titik aphelion) dan kecepatan orbit suatu planet akan lebih cepat ketika planet berada pada titik terdekat dengan matahari (titik perihelion). Jadi,

- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Hukum - Hukum Kepler
 - Perlu Tahu !
 - Hukum I Kepler
 - Hukum II Kepler
 - Hukum III Kepler
 - Contoh Soal
 - Rangkuman
 - Evaluasi
 - Penutup

Hukum III Kepler

"Perbandingan kuadrat periode terhadap pangkat tiga dari setengah sumbu panjang elips adalah sama untuk semua planet."

Hukum ini menjelaskan periode revolusi planet-planet yang mengelilingi matahari. Planet memiliki periode orbit yang lebih panjang ketika planet tersebut letaknya jauh dari matahari dan planet memiliki periode orbit yang lebih pendek ketika planet tersebut letaknya dekat dari matahari.

Seperti yang sudah diketahui bahwa setiap planet yang mengorbit segaris dengan lintasan matahari maka memiliki gaya yang sama. Planet tersebut juga bekerja gaya terhadap matahari yaitu gaya sentripetal. Gaya sentripetal planet bekerja sama dengan gaya matahari terhadap planet.

Hukum III Kepler secara matematis

$$F_{gp} = F$$

$$m_p \frac{v^2}{r} = G \frac{m_p m_m}{r^2}$$

$$v^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2}$$

$$\frac{4\pi^2 r^2}{T^2} = G \frac{m_p m_m}{r^2}$$

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{Gm_m}$$

$$\frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3}$$

$$\frac{4\pi^2}{Gm_m} = \text{konstan}$$

$$\frac{T^2}{R^3} = \text{konstan}$$

- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Hukum - Hukum Kepler
 - Perlu Tahu !
 - Hukum I Kepler
 - Hukum II Kepler
 - Hukum III Kepler
 - Contoh Soal
 - Rangkuman
 - Evaluasi
 - Penutup

Contoh Soal

Soal:

Perbandingan kala revolusi planet A dan B adalah 8 : 27. Jika jarak planet A ke matahari adalah 4 SA, hitunglah jarak planet B ke matahari!

Diketahui:

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{8}{27}$$

$$R_A = 4 \text{ SA}$$

Ditanya : R_B

Penyelesaian:

$$\left(\frac{T_A}{T_B}\right)^2 = \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3$$

$$\left(\frac{8}{27}\right)^2 = \left(\frac{4}{R_B}\right)^3$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^6 = \left(\frac{4}{R_B}\right)^3$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{R_B}$$

$$\frac{4}{9} = \frac{4}{R_B}$$

$$R_B = 9 \text{ SA}$$

Jadi, jarak Planet B dengan matahari adalah 9 SA.

- HUKUM GRAVITASI NEWTON TENTANG GRAVITASI
 - PETUNJUK
 - KI KD TUJUAN
 - Gaya Gravitasi
 - Kuat Medan Gravitasi
 - Kecepatan Orbit Satelit
 - Potensial Gravitasi
 - Penerapan
 - Hukum - Hukum Kepler
 - Perlu Tahu !
 - Hukum I Kepler
 - Hukum II Kepler
 - Hukum III Kepler
 - Contoh Soal
 - Rangkuman
 - Evaluasi
 - Penutup

Rangkuman

Hukum Newton tentang Gravitasi

"Setiap benda di alam semesta menarik benda lain dengan gaya yang besarnya berbanding lurus dengan hasil kali massa massanya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara keduanya".

173

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Rangkuman

Gaya Gravitasi

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Resultan Gaya Gravitasi

$$F = \sqrt{F_{12}^2 + F_{13}^2 + 2 F_{12} F_{13} \cos \theta}$$

Kuat Medan Gravitasi

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Rangkuman

Potensial gravitasi (V)
pada suatu titik dalam
medan gravitasi
adalah energi
potensial gravitasi per
satuan massa dari
suatu patikel uji yang
ditempatkan di titik
itu.

Energi Potensial Gravitasi

$$EP_{gravitasi} = - \frac{GMm}{r}$$

Potensial Gravitasi (V)

$$V = - \frac{GM}{r}$$

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup

Rangkuman

Kecepatan orbit satelit / planet:

$$v = \sqrt{G \frac{M}{r}}$$

Kecepatan orbit (dekat permukaan bumi):

$$v = \sqrt{g r}$$

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Rangkuman

Evaluasi

Penutup

Rangkuman

Kecepatan orbit satelit / planet:

$$v = \sqrt{G \frac{M}{r}}$$

Kecepatan orbit (dekat permukaan bumi):

$$v = \sqrt{g r}$$

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Rangkuman

Evaluasi

Penutup

Rangkuman

Hukum III Kepler

"Perbandingan kuadrat periode terhadap pangkat tiga dari setengah sumbu panjang elips adalah sama untuk semua planet."

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{Gm_m} = k$$

$$\frac{T_1^2}{R_1^3} = \frac{T_2^2}{R_2^3}$$

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Question

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Berapakah besar gaya gravitasi yang bekerja pada sebuah pesawat ruang angkasa yang bermassa 2500 kg dan mengorbit bumi dengan jari-jari orbit $1,3 \times 10^7$ m? diketahui massa bumi $5,98 \times 10^{24}$ kg.

Select the one best answer.

☐ 3900 N

☐ 4900 N

☐ 5900 N

☐ 6900 N

☐ 7900 N

Submit

175

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Question 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Diketahui massa bumi $m_a = 6,0 \times 10^{24}$ kg, massa bulan $m_b = 7,4 \times 10^{22}$ kg, dan jarak bumi ke bulan $r_{ab} = 3,8 \times 10^8$ m. Berapakah percepatan bulan mengelilingi bumi?

Select the one best answer.

☐ $2,8 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-2}$
☐ $3,8 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-2}$
☐ $4,8 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-2}$
☐ $5,8 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-2}$
☐ $6,8 \times 10^{-3} \text{ ms}^{-2}$

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Question 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Seorang astronot di bumi memiliki berat 800 N. Kemudian astronot itu naik pesawat meninggalkan bumi hingga mengorbit pada ketinggian R (R = jari-jari bumi = 6.380 km). $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$. Berapakah berat astronot tersebut pada orbit tersebut?

Select the one best answer.

☐ 50 N
☐ 200 N
☐ 400 N
☐ 1200 N
☐ 1600 N

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Question 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Tiga planet A, B, dan C membentuk formasi segitiga. Jarak antar planet sama yaitu 30×10^{18} m, massa ketiga benda berturut-turut 2×10^{25} kg, 3×10^{25} kg, dan 1×10^{25} kg. Tentukan gaya gravitasi yang dialami planet A!

Select the one best answer.

☐ 53,5 N
☐ 67,5 N
☐ 73,5 N
☐ 77,5 N
☐ 83,5 N

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Question 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Jika massa bumi = $5,97 \times 10^{24}$ kg dan massa benda = 1000 kg, serta jari - jari bumi $6,38 \times 10^6$ meter. Berapa gaya gravitasi antara bumi dengan sebuah benda pada ketinggian 10.000 meter di atas permukaan tanah?

Select the one best answer.

☐ 5975 N
 ☐ 7595 N
 ☐ 9755 N
 ☐ 9955 N
 ☐ 10550 N

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Question 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Dua buah bintang terpisah sejauh 4×10^{30} meter, dengan massa masing-masing yaitu bintang A 9×10^{36} kg dan benda B 16×10^{36} kg. Letak titik antara kedua benda tersebut agar gaya gravitasinya di titik tersebut nol adalah

Select the one best answer.

☐ $1,7 \times 10^{30}$ m dari benda A
 ☐ $1,7 \times 10^{30}$ m dari benda B
 ☐ $2,4 \times 10^{30}$ m dari benda A
 ☐ $2,4 \times 10^{30}$ m dari benda B
 ☐ $3,7 \times 10^{30}$ m dari benda A

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Question 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Benda di permukaan bumi beratnya 100 N. Kemudian benda tersebut dibawa ke sebuah planet yang mempunyai massa 10 kali massa bumi, sedangkan jari-jari planet tersebut 2 kali jari-jari bumi, maka berat benda di permukaan planet menjadi...

Select the one best answer.

☐ 200 N
 ☐ 250 N
 ☐ 300 N
 ☐ 350 N
 ☐ 400 N

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Question 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Planet A dan planet B memiliki massa masing-masing yaitu x dan $2x$. planet A dan B berdiameter $3y$ dan $2y$. Dari dua data di atas, jika g_A dan g_B masing-masing adalah percepatan gravitasi di permukaan planet A dan B, maka $g_A : g_B$ adalah

Select the one best answer.

☐ 2:9
 ☐ 2:5
 ☐ 1:9
 ☐ 1:8
 ☐ 1:5

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Ayo Mencoba 2!

Ayo Mencoba 1!

Question 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Benda berada pada ketinggian tertentu diatas permukaan bumi. Percepatan gravitasi pada ketinggian tersebut sebesar $\frac{3}{4}g$. Jika R adalah jari-jari bumi dan g adalah percepatan gravitasi di permukaan bumi, ketinggian benda adalah . . .
(akar dua dari 3= 1,732)

Select the one best answer.

☐ 0,5 R
☐ 0,10 R
☐ 0,15 R
☐ 0,20 R
☐ 0,25 R

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Question 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sebuah pesawat antariksa bermassa 3000 kg akan diluncurkan dari permukaan bumi. Jari-jari bumi $R = 6 \times 10^6$ m dan massa bumi 6×10^{24} kg. Tentukan energi potensial pesawat saat di permukaan bumi!

Select the one best answer.

☐ 12×10^{10} J
☐ 20×10^{10} J
☐ 32×10^{10} J
☐ 40×10^{10} J
☐ 52×10^{10} J

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Ayo Mencoba 2!

Ayo Mencoba 2!

Question 1 2 3 4 5

Jarak rata-rata planet bumi ke matahari adalah $1,5 \times 10^8$ km dan jarak rata-rata planet merkurius $6,0 \times 10^7$ km. periode revolusi bumi adalah 1 tahun, berapa periode revolusi planet merkurius?

Select the one best answer.

☐ 0,24 tahun bumi
☐ 0,5 tahun bumi
☐ 0,6 tahun bumi
☐ 0,8 tahun bumi
☐ 1 tahun bumi

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Ayo Mencoba 2!

Ayo Mencoba 2!

Question 1 2 3 4 5

Jika jari - jari lintasan bumi mengelilingi matahari adalah R dan periode revolusi bumi adalah 360 hari. tentukan periode revolusi planet X yang mempunyai jari - jari lintasan $\frac{1}{2}R$! (akar 2 = 1,4)

Select the one best answer.

☐ 100 hari
☐ 128 hari
☐ 132 hari
☐ 146 hari
☐ 180 hari

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Ayo Mencoba 2!

Kuis 1

Ayo Mencoba 2!

Question 1 2 3 4 5

Jika jarak bumi ke matahari adalah 15×10^7 km. Periode Bumi mengelilingi matahari adalah 1 tahun dan periode Jupiter sekitar 12 tahun. Jarak planet Jupiter ke matahari adalah ...

Select the one best answer.

☐ $3,25 \times 10^8$ km
☐ $3,45 \times 10^8$ km
☐ $3,65 \times 10^8$ km
☐ $4,15 \times 10^8$ km
☐ $4,50 \times 10^8$ km

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Introduction
Persamaan Energi
Potensial dan Potensial
Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Ayo Mencoba 2!

Kuis 1

Ayo Mencoba 2!

Question 1 2 3 4 5

Jarak planet A dan planet B kematahari memiliki perbandingan 1 : 4. Jika kala revolusi planet B adalah 704 hari, maka kala revolusi planet A adalah ...

Select the one best answer.

☐ 60 hari
☐ 88 hari
☐ 100 hari
☐ 120 hari
☐ 150 hari

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Ayo Mencoba 2!

Ayo Mencoba 2!

Question 1 2 3 4 5

Periode revolusi planet Q sebesar 2 tahun, sedangkan periode revolusi planet R sebesar 16 tahun. Perbandingan jarak antara planet Q dan planet R ke bintang adalah ...

Select the one best answer.

☐ 1:2
☐ 2:4
☐ 1:4
☐ 2:3
☐ 1:3

Submit

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Ayo Mencoba 2!

Kuis 1

Ayo Mencoba 2!

Question 1 2 3 4 **X**

Periode revolusi planet Q sebesar 2 tahun, sedangkan periode revolusi planet R sebesar 16 tahun. Perbandingan jarak antara planet Q dan planet R ke bintang adalah ...



Incorrect

Select the one best answer.

Try Again !

OK

Ayo Mencoba 2!

Question 1 2 3  

Jarak planet A dan planet B kematahari memiliki perbandingan 1 : 4. Jika kala revolusi revolusi planet A adalah

Correct

Good Job !

OK

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

PETUNJUK

KI KD TUJUAN

Gaya Gravitasi

Kuat Medan Gravitasi

Kecepatan Orbit Satelit

Potensial Gravitasi

Penerapan

Hukum - Hukum Kepler

Rangkuman

Evaluasi

Ayo Mencoba 1!

Ayo Mencoba 2!

Kuis 1

Kuis 2

Penutup

Kuis 1

Overview

Masing-masing kartu berisi pernyataan pada kedua sisinya. Klik kartu untuk memeriksa pernyataan pada sisi lainnya. Klik "submit" untuk memilih jawaban. Klik "reset" untuk memulai ulang kuis.

Start


Submit

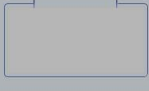
Reset

Time Elapsed
00:00:00

Progress

Flip







Kuis 1

Gaya gravitasi dapat diamati jika benda-benda yang ditinjau memiliki massa yang besar.

Flip





Submit

Reset

Time Elapsed
00:05:65

Progress

180

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
 - Ayo Mencoba 1!
 - Ayo Mencoba 2!
 - Kuis 1
 - Kuis 2

Kuis 2

Turns Left: 8

Tile Game

Overview

Setiap ubin berisi pernyataan benar dan pernyataan salah. Klik ubin di baris atau kolom sampai setiap ubin menampilkan pernyataan yang benar. Kemudian klik panah "Submit" di samping baris atau atas kolom untuk memeriksa jawaban Anda. Anda menggunakan giliran ketika Anda mengklik "Submit" atau ubin yang salah. Hapus semua ubin sebelum Anda menggunakan semua putaran.

Start

Ketika planet terletak jauh dari matahari sebagai pusat tatasurya, maka periode orbit dari planet tersebut akan lebih lama.

Ketika planet terletak dekat dari matahari sebagai pusat tatasurya, maka planet akan memiliki kecepatan minimum.

Suatu garis khayal yang menghubungkan Matahari dengan planet menyapu luas juring yang sama dalam selang waktu yang sama.

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
 - Introduction
 - Persamaan Energi
 - Potensial dan Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
 - Ayo Mencoba 1!
 - Ayo Mencoba 2!
 - Kuis 1
 - Kuis 2

Kuis 2

Turns Left: 8

Tile Game

Menurut hukum I Kepler, lintasan suatu planet yang mengelilingi matahari berbentuk lingkaran.

Titik pada lintasan elips dimana jarak planet ke matahari adalah jarak terdekatnya disebut minor aksis.

Hukum ketiga Kepler menyatakan bahwa Kuadrat periode revolusi planet sebanding dengan pangkat dua jarak planet ke matahari.

Perbandingan jarak planet A dan B ke matahari adalah 1 : 4. Jika kala revolusi planet B adalah 320 hari, maka kala revolusi planet A adalah 80

Planet Mars yang memiliki lintasan orbit paling elips daripada Jupiter.

Jarak terjauh pada lintasan orbit planet dengan matahari disebut perihehelum.

Ketika planet terletak jauh dari matahari sebagai pusat tatasurya, maka periode orbit dari planet tersebut akan lebih lama.

Ketika planet terletak dekat dari matahari sebagai pusat tatasurya, maka planet akan memiliki kecepatan maksimum.

Suatu garis khayal yang menghubungkan Matahari dengan planet menyapu luas juring yang sama dalam selang waktu yang tidak

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup
 - Daftar Pustaka
 - Author

Daftar Pustaka

Asmarionto, Ignasius B. 2017. *Panduan Mengukur Percepatan Gravitasi*. Diambil pada tanggal 20 Desember 2018, dari <https://youtu.be/wFP5aC4UNJU>

Kanginan, Marthen. 2016. *Fisika1 untuk SMA/MA Kelas X berdasarkan K13 Revisi 2016*. Jakarta : Erlangga.

Kunisserry, Jithesh. 2015. *Panduan Mengukur Percepatan Gravitasi*. Diambil pada tanggal 19 Desember 2018, dari <https://youtu.be/P7yc4e9efu8>

HUKUM GRAVITASI NEWTON
TENTANG GRAVITASI

- PETUNJUK
- KI KD TUJUAN
- Gaya Gravitasi
- Kuat Medan Gravitasi
- Kecepatan Orbit Satelit
- Potensial Gravitasi
- Penerapan
- Hukum - Hukum Kepler
- Rangkuman
- Evaluasi
- Penutup
 - Daftar Pustaka
 - Author

Author

E-Modul LCDS pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi disusun oleh:

Nama: Nurul Anifah

Jurusan: Pendidikan Fisika

Universitas: Universitas Negeri Yogyakarta

Email: anifahnurul21@gmail.com

dengan harapan dapat mempermudah dan memotivasi pembelajaran fisika khususnya pada materi Hukum Newton tentang Gravitasi.

181

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP *E-MODULE*
BERBASIS *LEARNING CONTENT DEVELOPMENT PROGRAM (LCDS)***

A. Identitas

Nama :

Kelas/ No. Absen :

Hari/Tanggal :

B. Pengantar

1. Angket ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai respon siswa selama mengikuti pembelajaran fisika setelah menggunakan *E-Module* Berbasis LCDS.
2. Data yang diperoleh tidak berpengaruh pada nilai mata pelajaran fisika.
3. Atas bantuan dan partisipasi Anda dalam mengisi angket ini, diucapkan terima kasih.

C. Petunjuk Penilaian

1. Tuliskan identitas Anda!
2. Berikan jawaban pernyataan dengan jujur dan sesuai dengan keadaan Anda!
3. Berikan penilaian pada setiap kriteria dengan tanda check (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai keterangan pilihan jawaban.

Pilihan keterangan jawaban:

4 : Sangat Setuju (SS)

3 : Setuju (S)

2 : Tidak Setuju (TS)

1 : Sangat Tidak Setuju (STS)

D. Daftar Pernyataan

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
A.	Aspek kebahasaan				
1.	Kalimat yang digunakan pada <i>E-Module</i> sederhana dan mudah dipahami.				
2.	Struktur kalimat dalam <i>E-Module</i> jelas.				
3.	Bahasa yang digunakan dalam <i>E-Module</i> adalah bahasa baku.				
4.	Tulisan dalam <i>E-Module</i> mudah dibaca.				
B.	Aspek tampilan				
1.	Ukuran huruf pada <i>E-Module</i> mudah dibaca.				
2.	Jenis huruf pada <i>E-Module</i> mudah dibaca.				
3.	Warna huruf dengan <i>background</i> kontras.				
4.	Penggunaan <i>background</i> konsisten.				
5.	<i>Background</i> tidak mengganggu komponen lain.				
6.	Tampilan gambar dan video menarik.				
7.	Perpaduan gambar, tulisan, dan animasi dalam <i>E-Module</i> seimbang dan rapi.				
8.	Gambar yang disajikan jelas.				
9.	Animasi/video yang disajikan jelas.				
10.	<i>Cover E-Module</i> menggambarkan isi dengan gambar dan desain yang menarik.				
C	Aspek Kelayakan Penyajian				
1.	Penyajian materi dapat memotivasi saya untuk belajar.				
2.	Penyajian materi dapat menggugah untuk berpikir kritis.				
3.	Materi disajikan secara variatif.				
4.	Penyajian materi sesuai kemampuan peserta didik.				

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
D.	Aspek Kualitas, Isi, dan Tujuan				
1.	Informasi yang disajikan lengkap.				
2.	Kualitas media baik.				
3.	Media dapat membantu saya untuk belajar fisika.				
E.	Aspek Instruksional				
1.	Penyajian materi mengajak saya untuk belajar.				
2.	Ilustrasi membantu saya untuk memahami materi.				
3.	Media dapat digunakan sesuai kondisi.				
4.	Media dapat menambah pengetahuan saya secara lebih dalam.				
5.	Soal yang ditampilkan memberi gambaran pencapaian penguasaan materi saya.				
5	Aspek Teknis				
1.	Media mudah digunakan.				
2.	Media dapat digunakan untuk belajar mandiri.				
3.	Ide pengembangan media menarik.				
4.	Ilustrasi gambar sesuai dengan materi yang disampaikan.				

E. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

Bantul, 2019

Siswa,

(.....)

ANGKET MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK AWAL

Nama :

Kelas/No. Absen :

Pengantar

1. Angket ini diedarkan kepada Anda dengan maksud untuk mendapatkan informasi sehubungan dengan penelitian tentang motivasi belajar.
2. Data yang kami dapatkan semata-mata hanya untuk kepentingan penelitian, sehingga tidak akan mempengaruhi nilai pelajaran Anda.
3. Partisipasi Anda untuk memberikan informasi sangat kami harapkan.
4. Atas partisipasinya dan bantuan Anda dalam mengisi angket ini kami ucapkan terimakasih.

Petunjuk Pengisian

1. Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen!
2. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan teliti!
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom TP, KK, SR, SL sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya.

4. Keterangan

TP : Tidak Pernah

KK : Kadang-Kadang

SR : Sering

SL : Selalu

Daftar Pertanyaan

NO	PERNYATAAN	TP	KK	SR	SL
1	Saya memanfaatkan waktu luang yang ada untuk belajar materi fisika.				
2	Saya berusaha dengan sungguh-sungguh dalam menyelesaikan soal latihan fisika di sekolah.				
3	Saya akan menanyakan pada guru bila merasa apa yang disampaikan kurang jelas.				
4	Saya merasa puas jika mendapatkan nilai yang tinggi.				
5	Saya mencari jawaban di buku-buku fisika lainnya, apabila menjumpai soal fisika yang sulit untuk dikerjakan.				
6	Saya belajar sendiri jika guru fisika berhalangan hadir.				
7	Saya berusaha untuk membaca dan memahami fisika dengan baik.				
8	Setiap materi yang diberikan guru, saya akan membahas atau mempelajarinya kembali.				
9	Saya mendiskusikan materi fisika yang saya baca dengan teman-teman.				
10	Saya memperhatikan siaran radio atau televisi yang berhubungan dengan materi fisika.				
11	Saya mempersiapkan dengan sebaik-baiknya, jika akan menghadapi tes atau ulangan fisika.				
12	Saya berusaha untuk memperoleh nilai yang tinggi, dalam menempuh tes atau ulangan fisika.				
13	Saya tidak akan mengecek kembali tugas yang telah dikerjakan, karena hanya akan membuang waktu saja.				
14.	Saya mengulangi materi yang saya terima, dan berusaha untuk memahami materi fisika yang akan disampaikan berikutnya.				

NO	PERNYATAAN	TP	KK	SR	SL
15	Saya merasa senang jika guru ingin menambah waktu belajar fisika untuk memecahkan materi yang sulit.				
16	Saya merasa senang jika menemukan artikel berhubungan dengan materi fisika yang saya pelajari.				
17	Pelajaran fisika bermanfaat bagi kehidupan saya.				
18	Saya merasa akan mempertahankan pendapat, apabila saya yakin bahwa pendapat saya benar.				
19	Pembelajaran fisika sangat relevan dengan kehidupan, karena banyak kejadian sehari-hari yang berkaitan dengan fisika.				
20	Pembelajaran fisika relevan dengan kehidupan saya, karena saya dapat memahami isi pelajaran tersebut.				
21	Saya memerhatikan guru selama pembelajaran fisika di sekolah.				
22	Saya merasa senang apabila guru memberi tugas untuk menyelesaikan soal atau PR fisika yang agak sulit di depan kelas.				
23	Saya senang dengan materi fisika karena dapat melatih berpikir.				
24	Saya senang dengan latihan-latihan soal karena dapat melatih berpikir.				
25	Apabila di dalam kelas ada diskusi, saya berperan aktif dalam memecahkan permasalahan.				

ANGKET MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK AKHIR

Nama :

Kelas/No. Absen :

Pengantar

1. Angket ini diedarkan kepada Anda dengan maksud untuk mendapatkan informasi sehubungan dengan penelitian tentang motivasi belajar.
2. Data yang kami dapatkan semata-mata hanya untuk kepentingan penelitian, sehingga tidak akan mempengaruhi nilai pelajaran Anda.
3. Partisipasi Anda untuk memberikan informasi sangat kami harapkan.
4. Atas partisipasinya dan bantuan Anda dalam mengisi angket ini kami ucapkan terimakasih.

Petunjuk Pengisian

1. Tuliskan nama, kelas, dan nomor absen!
2. Bacalah pernyataan dibawah ini dengan teliti!
3. Berilah tanda centang (✓) pada kolom TP, KK, SR, SL sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya.
4. Keterangan
TP : Tidak Pernah
KK : Kadang-Kadang
SR : Sering
SL : Selalu

Daftar Pertanyaan

NO	PERNYATAAN	TP	KK	SR	SL
1	Saya memanfaatkan waktu luang yang ada untuk belajar materi fisika melalui media <i>E-Module</i> LCDS.				
2	Saya berusaha dengan sungguh-sungguh dalam menyelesaikan soal latihan fisika di sekolah.				
3	Saya akan menanyakan pada guru bila merasa apa yang disampaikan kurang jelas.				
4	Saya merasa puas jika mendapatkan nilai yang tinggi.				
5	Saya mencari jawaban di buku-buku fisika lainnya, apabila menjumpai soal fisika yang sulit untuk dikerjakan.				
6	Saya belajar melalui media <i>E-Module</i> LCDS jika guru fisika berhalangan hadir.				
7	Saya berusaha untuk membaca dan memahami fisika dengan baik yang ada di dalam media <i>E-Module</i> LCDS.				
8	Setiap materi yang diberikan guru, saya akan membahas atau mempelajarinya kembali.				
9	Saya mendiskusikan isi media <i>E-Module</i> LCDS yang saya baca dengan teman-teman.				
10	Saya memperhatikan siaran radio atau televisi yang berhubungan dengan materi fisika.				
11	Saya mempersiapkan dengan sebaik-baiknya, jika akan menghadapi tes atau ulangan fisika.				
12	Saya berusaha untuk memperoleh nilai yang tinggi, dalam menempuh tes atau ulangan fisika.				
13	Saya tidak akan mengecek kembali tugas yang telah dikerjakan, karena hanya akan membuang waktu saja.				

NO	PERNYATAAN	TP	KK	SR	SL
14	Saya mengulangi materi yang saya terima, dan berusaha untuk memahami materi fisika yang akan disampaikan berikutnya dengan membuka media <i>E-Module</i> LCDS.				
15	Saya merasa senang jika guru ingin menambah waktu belajar fisika untuk memecahkan materi yang sulit.				
16	Saya merasa senang jika media <i>E-Module</i> LCDS berhubungan dengan materi fisika yang saya pelajari.				
17	Pelajaran fisika bermanfaat bagi kehidupan saya.				
18	Saya merasa akan mempertahankan pendapat, apabila saya yakin bahwa pendapat saya benar.				
19	Pembelajaran fisika sangat relevan dengan kehidupan, karena banyak kejadian sehari-hari yang berkaitan dengan fisika.				
20	Pembelajaran fisika relevan dengan kehidupan saya, karena saya dapat memahami isi pelajaran tersebut.				
21	Saya memerhatikan guru selama pembelajaran fisika di sekolah.				
23	Saya merasa senang apabila guru memberi tugas untuk menyelesaikan soal atau PR fisika yang agak sulit di depan kelas.				
24	Saya senang dengan materi fisika yang ada di dalam <i>E-Module</i> LCDS karena melatih berpikir.				
24	Saya senang dengan latihan-latihan soal yang ada di dalam <i>E-Module</i> LCDS karena melatih berpikir.				
25	Apabila di dalam kelas ada diskusi, saya berperan aktif dalam memecahkan permasalahan.				

SOAL *PRETEST*

Nama :

Kelas :

Nomor :

Alokasi Waktu: 1 JP (45 menit)

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan memberi tanda silang pada huruf A, B, C, D, atau E untuk pilihan jawaban yang paling tepat!

1. Gaya gravitasi dapat diamati jika benda-benda yang ditinjau memiliki ...
 - A. gerak relatif
 - B. tidak bergerak
 - C. massa yang besar
 - D. massa yang kecil
 - E. kecepatan besar
2. Apabila jarak kedua benda menjadi 4 kali jarak semula maka besar gaya gravitasi akan menjadi
 - A. $1/16$ kali semula
 - B. $1/4$ kali semula
 - C. $1/2$ kali semula
 - D. 4 kali semula
 - E. 16 kali semula
3. Seorang astronot mengitari bumi dengan kuat medan gravitasi g . Astronot tersebut berada di orbit lingkaran dengan jari-jari R dari bumi. Agar kuat medan gravitasi menjadi $\frac{1}{4}$ kali, maka jari-jari orbit seharusnya
 - A. $8R$
 - B. $6R$
 - C. $4R$
 - D. $2R$
 - E. $\frac{1}{2} R$

4. Jika jari-jari bumi 6400 km dan percepatan gravitasi di permukaan bumi adalah 10 m/s^2 , maka kelajuan satelit bumi yang berada pada ketinggian 3600 km dari permukaan bumi adalah ... km/s.
- A. 0,64
 - B. 6,4
 - C. 64
 - D. 640
 - E. 6400
5. Planet A dan C berjarak $10 \times 10^9 \text{ m}$ serta memiliki massa $25 \times 10^{23} \text{ kg}$ dan $16 \times 10^{23} \text{ kg}$. Planet B yang bermassa $12 \times 10^{22} \text{ kg}$ terletak di antara planet A dan C. Jika resultan gaya gravitasi di planet B nol, maka letak planet B terhadap planet A adalah
- A. $1,6 \times 10^9 \text{ m}$
 - B. $2,6 \times 10^9 \text{ m}$
 - C. $3,6 \times 10^9 \text{ m}$
 - D. $4,6 \times 10^9 \text{ m}$
 - E. $5,6 \times 10^9 \text{ m}$
6. Jika bumi dan planet dianggap sebagai bola dengan massa jenis homogen dengan percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s^2 , maka percepatan gravitasi pada planet yang memiliki massa sama dan massa jenisnya empat kali dari bumi adalah
- A. 40 m/s^2
 - B. 30 m/s^2
 - C. 20 m/s^2
 - D. 10 m/s^2
 - E. $0,10 \text{ m/s}^2$
7. Menurut hukum I Kepler, lintasan suatu planet yang mengelilingi matahari berbentuk
- A. lingkaran
 - B. elips
 - C. parabolik

- D. hiperbolik
 - E. aphelium
8. Titik pada lintasan elips dimana jarak planet ke matahari adalah jarak terdekatnya disebut
- A. minor aksis
 - B. mayor aksis
 - C. perihelium
 - D. aphelium
 - E. semi mayor aksis
9. Hukum ketiga Kepler menyatakan bahwa kuadrat periode revolusi planet sebanding dengan
- A. jari-jari planet
 - B. jarak planet ke matahari
 - C. kuadrat jarak planet ke matahari
 - D. pangkat dua jarak planet ke matahari
 - E. pangkat tiga jarak planet ke matahari
10. Perbandingan jarak planet A dan B ke matahari adalah 1 : 4. Jika kala revolusi planet B adalah 320 hari, maka kala revolusi planet A adalah
- A. 120 hari
 - B. 100 hari
 - C. 80 hari
 - D. 40 hari
 - E. 20 hari
11. Jika jari-jari lintasan bumi mengelilingi matahari adalah R dan periode revolusi bumi adalah T , maka periode revolusi planet X yang mempunyai jari-jari lintasan $\frac{1}{3} R$ adalah
- A. $\frac{1}{16} \sqrt{3} T$
 - B. $\frac{1}{9} \sqrt{3} T$
 - C. $\frac{1}{8} \sqrt{3} T$
 - D. $\frac{1}{3} \sqrt{3} T$

E. $\frac{1}{2} \sqrt{3} T$

12. Sebuah pesawat antariksa bermassa 1 ton akan diluncurkan dari permukaan bumi. Jika diketahui jari-jari bumi $R = 6,38 \times 10^6$ m dan massa bumi $5,98 \times 10^{24}$ kg, maka besar energi potensial pesawat saat di permukaan bumi adalah

- A. -625×10^{10} J
 B. $-62,5 \times 10^9$ J
 C. $-6,25 \times 10^7$ J
 D. $-0,62 \times 10^7$ J
 E. $-0,25 \times 10^7$ J

13. Data periode revolusi dan jarak planet ke matahari ditunjukkan oleh tabel berikut.

Nama Planet	Periode revolusi ($\times 10^7$ s)	Jarak ke Matahari ($\times 10^{11}$ m)	$(T^2 / R^3) \times 10^{-19}$
Jupiter	6,99	3,74	2,97
Saturnus	5,82	9,29	2,95
Uranus	2,54	2,65	2,97
Neptunus	2,46	5,16	2,94

Jika planet Y memiliki periode revolusi $2,54\sqrt{8} \times 10^7$ s, maka kesimpulan yang paling tepat adalah bahwa jarak planet Y terhadap matahari kira-kira

- A. delapan kali jarak Neptunus ke Matahari
 B. empat kali jarak Saturnus ke Matahari
 C. delapan kali jarak Uranus ke Matahari
 D. dua kali jarak Uranus ke Matahari
 E. tiga kali jarak Neptunus ke Matahari

14. Gaya gravitasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

- (i) Massa benda
 (ii) Jarak antar benda
 (iii) Berat benda
 (iv) Volume benda

Yang merupakan faktor yang mempengaruhi gaya gravitasi adalah

- A. (i) dan (ii)

- B. (i) dan (iv)
 - C. (ii) dan (iii)
 - D. (ii) dan (iv)
 - E. (iii) dan (iv)
15. Satelit mengorbit suatu planet yang berjari-jari 7300 km dengan percepatan gravitasi pada planet tersebut 10 m/s^2 . Berdasarkan data tersebut, kelajuan satelit pada ketinggian 2700 km dari permukaan bumi adalah ... km/s.
- A. 3,7
 - B. 7,3
 - C. 13,7
 - D. 17,3
 - E. 33,7
16. Dua benda yang memiliki massa m dan $4m$ berjarak a . Besar energy potensial gravitasi antara kedua benda tersebut adalah
- A. $26,68 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a} \text{ joule}$
 - B. $26,68 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a^2} \text{ joule}$
 - C. $13,34 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a} \text{ joule}$
 - D. $6,67 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a} \text{ joule}$
 - E. $3,35 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a^2} \text{ joule}$
17. Planet yang memiliki lintasan orbit paling elips adalah
- A. merkurius
 - B. venus
 - C. bumi
 - D. mars
 - E. yupiter
18. Jarak terjauh pada lintasan orbit planet dengan matahari disebut
- A. perihelium
 - B. aphelium
 - C. mayor aksis
 - D. minor aksis

E. semi mayor aksis

19. Ketika planet terletak jauh dari matahari sebagai pusat tatasurya, maka planet tersebut akan bergerak....

A. tetap sama

B. lebih cepat

C. lebih sedikit

D. lebih lama

E. lebih banyak

20. Data periode revolusi dan jarak planet ke matahari ditunjukkan oleh tabel berikut.

Nama Planet	Periode revolusi (x 10^7 s)	Jarak ke Matahari (x 10^{11} m)	$(T^2 / R^3) \times 10^{-19}$
Jupiter	6,99	3,74	2,97
Saturnus	5,82	9,29	2,95
Uranus	2,54	2,65	2,97
Neptunus	2,46	5,16	2,94

Periode revolusi planet X adalah $7,38\sqrt{3} \times 10^7$ s, maka jarak planet X terhadap matahari kira-kira

A. empat kali jarak Neptunus ke Matahari

B. empat kali jarak Saturnus ke Matahari

C. tiga kali jarak Neptunus ke Matahari

D. tiga kali jarak Uranus ke Matahari

E. dua kali jarak Jupiter ke Matahari

Pedoman Penskoran Soal *Pretest*

No Butir	Kunci Jawaban	Skor
1	C	1
2	A	1
3	D	1
4	B	1
5	E	1
6	A	1
7	B	1
8	C	1
9	E	1
10	D	1
11	B	1
12	C	1
13	D	1
14	A	1
15	B	1
16	A	1
17	A	1
18	B	1
19	D	1
20	C	1

Nilai = *skor* x 5

SOAL POSTTEST

Nama :

Kelas :

Nomor :

Alokasi Waktu : 1 JP (45 menit)

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan memberi tanda silang pada huruf A, B, C, D, atau E untuk pilihan jawaban yang paling tepat!

1. Menurut hukum I Kepler, lintasan suatu planet yang mengelilingi matahari berbentuk
 - A. lingkaran
 - B. parabolik
 - C. hiperbolik
 - D. aphelium
 - E. elips
2. Jika jari-jari bumi 6400 km dan percepatan gravitasi di permukaan bumi adalah 10 m/s^2 , maka kelajuan satelit bumi yang berada pada ketinggian 3600 km dari permukaan bumi adalah ... km/s.
 - A. 0,64
 - B. 6,4
 - C. 64
 - D. 640
 - E. 6400
3. Titik pada lintasan elips dimana jarak planet ke matahari adalah jarak terdekatnya disebut
 - A. minor aksis
 - B. mayor aksis
 - C. perihelium
 - D. aphelium
 - E. semi mayor aksis

4. Hukum ketiga Kepler menyatakan bahwa kuadrat periode revolusi planet sebanding dengan
 - A. jari-jari planet
 - B. jarak planet ke matahari
 - C. kuadrat jarak planet ke matahari
 - D. pangkat dua jarak planet ke matahari
 - E. pangkat tiga jarak planet ke matahari
5. Seorang astronot mengitari bumi dengan kuat medan gravitasi g . Astronot tersebut berada deorbit lingkaran dengan jari-jari R dari bumi. Agar kuat medan gravitasi menjadi $\frac{1}{4}$ kali, maka jari-jari orbit seharusnya
 - A. $8R$
 - B. $6R$
 - C. $4R$
 - D. $2R$
 - E. $\frac{1}{2} R$
6. Perbandingan jarak planet A dan B ke matahari adalah 1 : 4. Jika kala revolusi planet B adalah 320 hari, maka kala revolusi planet A adalah
 - A. 120 hari
 - B. 100 hari
 - C. 80 hari
 - D. 40 hari
 - E. 20 hari
7. Sebuah pesawat antariksa bermassa 1 ton akan diluncurkan dari permukaan bumi. Jika diketahui jari-jari bumi $R = 6,38 \times 10^6$ m dan massa bumi $5,98 \times 10^{24}$ kg, maka besar energi potensial pesawat saat di permukaan bumi adalah
 - A. -625×10^{10} J
 - B. $-62,5 \times 10^{10}$ J
 - C. $-6,25 \times 10^7$ J
 - D. $-0,62 \times 10^7$ J
 - E. $-0,25 \times 10^7$ J

8. Jarak terjauh pada lintasan orbit planet dengan matahari disebut
- A. perihelium
 - B. aphelium
 - C. mayor aksis
 - D. minor aksis
 - E. semi mayor aksis
9. Apabila jarak kedua benda menjadi 4 kali jarak semula maka besar gaya gravitasi akan menjadi
- A. $1/16$ kali semula
 - B. $1/4$ kali semula
 - C. $1/2$ kali semula
 - D. 4 kali semula
 - E. 16 kali semula
10. Gaya gravitasi dapat diamati jika benda-benda yang ditinjau memiliki ...
- A. gerak relatif
 - B. tidak bergerak
 - C. massa yang besar
 - D. massa yang kecil
 - E. kecepatan besar
11. Ketika planet terletak jauh dari matahari sebagai pusat tatasurya, maka planet tersebut akan bergerak
- A. tetap sama
 - B. lebih cepat
 - C. lebih sedikit
 - D. lebih lama
 - E. lebih banyak
12. Satelit mengorbit suatu planet yang berjari-jari 7300 km dengan percepatan gravitasi pada planet tersebut 10 m/s^2 . Berdasarkan data tersebut, kelajuan satelit pada ketinggian 2700 km dari permukaan bumi adalah ... km/s.
- A. 3,7
 - B. 7,3

C. 13,7

D. 17,3

E. 33,7

13. Data periode revolusi dan jarak planet ke matahari ditunjukkan oleh tabel berikut.

Nama Planet	Periode revolusi ($\times 10^7$ s)	Jarak ke Matahari ($\times 10^{11}$ m)	$(T^2 / R^3) \times 10^{-19}$
Jupiter	6,99	3,74	2,97
Saturnus	5,82	9,29	2,95
Uranus	2,54	2,65	2,97
Neptunus	2,46	5,16	2,94

Jika planet Y memiliki periode revolusi $2,54\sqrt{8} \times 10^7$ s, maka kesimpulan yang paling tepat adalah bahwa jarak planet Y terhadap matahari kira-kira

A. delapan kali jarak Neptunus ke Matahari

B. empat kali jarak Saturnus ke Matahari

C. delapan kali jarak Uranus ke Matahari

D. dua kali jarak Uranus ke Matahari

E. tiga kali jarak Neptunus ke Matahari

14. Planet yang memiliki lintasan orbit paling elips adalah

A. merkurius

B. venus

C. bumi

D. mars

E. yupiter

15. Jika bumi dan planet dianggap sebagai bola dengan massa jenis homogen dengan percepatan gravitasi bumi adalah 10 m/s^2 , maka percepatan gravitasi pada planet yang memiliki massa sama dan massa jenisnya empat kali dari bumi adalah

- A. 40 m/s^2
- B. 30 m/s^2
- C. 20 m/s^2
- D. 10 m/s^2
- E. $0,10 \text{ m/s}^2$

16. Gaya gravitasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

- (i) Massa benda
- (ii) Jarak antar benda
- (iii) Berat benda
- (iv) Volume benda

Yang merupakan faktor yang mempengaruhi gaya gravitasi adalah

- A. (i) dan (ii)
- B. (i) dan (iv)
- C. (ii) dan (iii)
- D. (ii) dan (iv)
- E. (iii) dan (iv)

17. Dua benda yang memiliki massa m dan $4m$ berjarak a . Besar energi potensial gravitasi antara kedua benda tersebut adalah

- A. $26,68 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a} \text{ joule}$
- B. $26,68 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a^2} \text{ joule}$
- C. $13,34 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a} \text{ joule}$
- D. $6,67 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a} \text{ joule}$
- E. $3,35 \times 10^{-11} \frac{m^2}{a^2} \text{ joule}$

18. Data periode revolusi dan jarak planet ke matahari ditunjukkan oleh tabel berikut.

Nama Planet	Periode revolusi ($\times 10^7$ s)	Jarak ke Matahari ($\times 10^{11}$ m)	$(T^2 / R^3) \times 10^{-19}$
Jupiter	6,99	3,74	2,97
Saturnus	5,82	9,29	2,95
Uranus	2,54	2,65	2,97
Neptunus	2,46	5,16	2,94

Periode revolusi planet X adalah $7,38\sqrt{3} \times 10^7$ s, maka jarak planet X terhadap matahari kira-kira

- A. empat kali jarak Neptunus ke Matahari
 - B. empat kali jarak Saturnus ke Matahari
 - C. tiga kali jarak Neptunus ke Matahari
 - D. tiga kali jarak Uranus ke Matahari
 - E. dua kali jarak Jupiter ke Matahari
19. Planet A dan C berjarak 10×10^9 m serta memiliki massa 25×10^{23} kg dan 16×10^{23} kg. Planet B yang bermassa 12×10^{22} kg terletak di antara planet A dan C. Jika resultan gaya gravitasi planet B nol, maka letak planet B terhadap planet A adalah
- A. $1,6 \times 10^9$ m
 - B. $2,6 \times 10^9$ m
 - C. $3,6 \times 10^9$ m
 - D. $4,6 \times 10^9$ m
 - E. $5,6 \times 10^9$ m
20. Jika jari-jari lintasan bumi mengelilingi matahari adalah R dan periode revolusi bumi adalah T , maka periode revolusi planet X yang mempunyai jari-jari lintasan $1/3 R$ adalah
- A. $1/16 \sqrt{3} T$
 - B. $1/9 \sqrt{3} T$
 - C. $1/8 \sqrt{3} T$
 - D. $1/3 \sqrt{3} T$
 - E. $1/2 \sqrt{3} T$

Pedoman Penskoran Soal *Posttest*

No Butir	Kunci Jawaban	Skor
1	E	1
2	B	1
3	C	1
4	E	1
5	D	1
6	D	1
7	C	1
8	B	1
9	A	1
10	C	1
11	D	1
12	B	1
13	D	1
14	A	1
15	A	1
16	A	1
17	A	1
18	C	1
19	E	1
20	B	1

Nilai = *skor* x 5

LEMBAR VALIDASI
E-MODULE MENGGUNAKAN LEARNING CONTENT DEVELOPMENT
SYSTEM (LCDS)

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini untuk mengukur kelayakan media *E-Module* menggunakan LCDS.

B. Petunjuk:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai *E-Module* menggunakan LCDS yang dikembangkan terlampir meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrument ini.
2. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda check (✓) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria:
5: Sangat baik
4: Baik
3: Cukup
2: Kurang
1: Sangat kurang
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas merevisi *E-Module* menggunakan LCDS.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi *E-Module* menggunakan LCDS diucapkan terimakasih.

C. Daftar Penilaian

No	Aspek	Nilai				
		1	2	3	4	5
A	Isi					
1.	Kesesuaian materi yang disajikan dengan Kompetensi Dasar (KD).					
2.	Kesesuaian muatan dengan indikator dalam <i>E-Module</i> .					
3.	Kesesuaian muatan dengan pendekatan Saintifik.					
4.	Kesesuaian contoh dengan materi.					
5.	Kesesuaian ilustrasi untuk menjelaskan materi.					
6.	Kesesuaian animasi untuk menjelaskan materi.					
7.	Keakuratan fakta.					
8.	Keruntutan alur pikir.					
9.	Materi mudah dipahami.					
10.	Kedalaman materi.					
11.	Kesesuaian evaluasi (uji kompetensi) dengan materi.					
12.	Ilustrasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.					
13.	Animasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.					
14.	Media menjadikan penyampaian materi lebih efisien.					
15.	Media menunjukkan keterkaitan materi fisika di kehidupan sehari-hari.					
B	Kebahasaan					
1.	Keefektifan kalimat.					
2.	Ketepatan struktur kalimat					
3.	Ketepatan tata bahasa.					
4.	Kebenaran penggunaan istilah-istilah.					
5.	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah /nama asing.					

No	Aspek	Nilai				
		1	2	3	4	5
6.	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognisi.					
C	Penyajian					
1.	Penyajian materi secara logis.					
2.	Penyajian materi secara sistematis.					
3.	Penyajian materi familiar dengan siswa.					
4.	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan.					
5.	Penyajian ilustrasi pada <i>E-Module</i> jelas.					
6.	Penyajian animasi pada <i>E-Module</i> jelas					
7.	Penyajian <i>E-Module</i> dapat menuntun siswa untuk menggali informasi.					
8.	Penyajian materi inovatif dan memberi kesan pelajaran fisika bukan pelajaran yang sulit.					
9.	Penyajian <i>E-Module</i> memotivasi siswa untuk tertarik pada pelajaran fisika.					
10.	Penyajian sajian isi <i>E-Module</i> secara jelas.					
11.	Penyajian rangkuman materi secara jelas.					
12.	Penyajian daftar pustaka.					
13.	Penyajian uji kompetensi dapat mengukur kemampuan belajar siswa.					
D	Kegrafisan					
1.	Keseimbangan komposisi animasi.					
2.	Penggunaan teks, grafis, animasi dalam <i>E-Module</i> .					
3.	Kemenarikan <i>layout</i> dan tata letak.					
4.	Pemilihan warna.					
5.	Keserasian teks, grafis, dan animasi.					
6.	Kejelasan gambar pada video.					
7.	Bentuk gambar rapi.					

No	Aspek	Nilai				
		1	2	3	4	5
8.	Sampul atau <i>cover</i> sampul.					
9.	Tampilan desain setiap layar.					
E	Kemudahan Pengguna					
1.	Petunjuk penggunaan media mudah dipahami.					
2.	Kemudahan saat membuka media.					
3.	Program LCDS sederhana dalam pengoperasiannya.					
4.	Bentuk dan letak navigasi konsisten diseluruh konten <i>E-Module</i> .					
5.	LCDS dapat berjalan baik atau tidak mudah hang (berhenti).					

D. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

No	Bagian yang perlu diperbaiki	Kesalahan	Saran perbaikan

E. KESIMPULAN

Dari hasil evaluasi dapat disimpulkan bahwa *E-Module* menggunakan LCDS ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan.

*) Lingkari salah satu nomor

.....2019

Validator,

.....

NIP.....

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran fisika.

B. Petunjuk Pengisian:

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai validator.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai validator pada RPP Hukum Newton tentang Gravitasi.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
5: Sangat baik
4: Baik
3: Cukup
2: Kurang
1: Sangat kurang
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda check (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.

C. Daftar Penilaian

No	Komponen Rencana Pembelajaran	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
A.	Identitas Mata Pelajaran						
1.	Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan.						
B.	Perumusan Indikator						
1.	Indikator sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.						
2.	Kata kerja operasional yang digunakan sesuai dengan kompetensi yang diukur.						
C.	Perumusan Tujuan Pembelajaran						
1.	Kesesuaian kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran.						
D.	Pemilihan Bahan Ajar						
1.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.						
2.	Kesesuaian dengan alokasi waktu.						
E.	Pemilihan Media Belajar						
1.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.						
2.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.						
F.	Model Pembelajaran						
1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.						
2.	Kesesuaian dengan pendekatan saintifik.						

No	Komponen Rencana Pembelajaran	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
G.	Skenario Pembelajaran						
1.	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup						
2.	Materi disajikan dengan urutan sesuai dengan silabus						
H.	Penggunaan Bahasa						
1.	Menggunakan bahasa sesuai dengan EYD.						
2.	Bahasa yang digunakan komunikatif.						
3.	Kesederhanaan struktur kalimat.						
I.	Waktu						
1.	Kesesuaian alokasi yang digunakan.						
2.	Rincin waktu untuk setiap tahap pembelajaran.						

D. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Perangkat pembelajaran ini dinyatakan:

1. Layak untuk diujicobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

(Mohon dilingkari pada poin yang sesuai dengan kesimpulan Anda)

.....,..... 2019

Validator,

(.....)

NIP.

LEMBAR VALIDASI
ANGKET RESPON SISWA TERHADAP *E-MODULE* MENGGUNAKAN
LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS)

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan angket respon siswa dalam pelaksanaan pembelajaran fisika.

B. Petunjuk Penilaian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator untuk menilai angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada kolom nilai yang telah disediakan dengan tanda check (✓) dengan menggunakan kriteria:
5: Sangat baik
4: Baik
3: Cukup
2: Kurang
1: Sangat kurang
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas angket respon siswa ini.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah angket respon siswa atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi angket respon ini, diucapkan terima kasih.

C. Daftar Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Nilai					Catatan
		1	2	3	4	5	
A	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur						
1.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek bahasa dan tampilan						
2.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kelayakan penyajian						
3.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kualitas isi dan tujuan						
4.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek intruksional						
5.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek teknis						
B	Konstruksi						
1.	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan						
2.	Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan						
3.	Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda						
C.	Kebahasaan						
1.	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.						
2.	Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum						
3.	Kekomunikativan rumusan kalimat pernyataan.						

D. Komentar Dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Angket respon siswa pada pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) lingkari salah satu nomor

....., 2019

Validator,

.....
NIP.....

LEMBAR VALIDASI
ANGKET MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan angket motivasi belajar peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran fisika.

B. Petunjuk Penilaian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator untuk menilai angket motivasi belajar peserta didik pada pembelajaran menggunakan *E-Module* LCDS.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada kolom nilai yang telah disediakan dengan tanda check (✓) dengan menggunakan kriteria:
5: Sangat baik
4: Baik
3: Cukup
2: Kurang
1: Sangat kurang
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saran atas angket motivasi belajar peserta didik ini.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah angket respon siswa atau pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi angket respon ini, diucapkan terima kasih.

C. Daftar Penilaian

No	Aspek yang Dinilai	Nilai					Catatan
		1	2	3	4	5	
A	Kesesuaian pernyataan dengan aspek yang diukur						
1.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek perhatian						
2.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kesesuaian						
3.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kepercayaan diri						
4.	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kepuasan						
B	Konstruksi						
1.	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan						
2.	Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan						
3.	Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda						
C.	Kebahasaaan						
1.	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.						
2.	Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum						
3.	Kekomunikativan rumusan kalimat pernyataan.						

D. Komentar Dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Angket motivasi belajar peserta didik pada pembelajaran menggunakan *E-Module* menggunakan LCDS ini dinyatakan *):

4. Layak digunakan dengan tanpa revisi
5. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
6. Tidak layak digunakan

*) lingkari salah satu nomor

....., 2019

Validator,

.....
NIP.....

LEMBAR VALIDASI SOAL *PRETEST- POSTTEST*

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan soal *pretest* dan *posttest* dalam pelaksanaan pembelajaran fisika.

B. Petunjuk Pengisian:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengukur kelayakan soal *pretest/posttest* dari aspek materi, kebahasaan,kegrafisan yang tercantum dalam instrument ini.
2. Bapak/Ibu mohon memberikan randa chechlist (✓) pada kolom yang tersedia sebagai skor penilaian dengan menggunakan kriteria:
 - 5: Sangat baik
 - 4: Baik
 - 3: Cukup
 - 2: Kurang
 - 1: Sangat kurang
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memeriksa dan memberikan saranatas soal *pretest/posttest* ini.
4. Saran dan revisi dapat dituliskan langsung pada naskah soal *pretest/posttest* atau pada tempatyang telah disediakan pada lembar validasi ini.
5. Atas kesediaan Bapak/ibu untukmengisi lembar validasi soal *pretest/posttest* ini,diucapkan terima kasih.

C. Daftar Penilaian

No	Aspek yang Diamati	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
A.	Isi						
1.	Kesesuaian soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.						
2.	Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi.						
3.	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian.						
4.	Pertanyaan dirumuskan dengan benar.						
5.	Kesesuaian butir soal dengan konsep materi.						
B.	Bahasa						
1.	Menggunakan bahasa yang baku dan benar sesuai dengan EYD.						
2.	Kalimat yang digunakan dalam soal jelas dan mudah dimengerti.						
3.	Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa.						
4.	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda.						
C.	Kegrafisan						
1.	Keterbacaan jenis huruf yang digunakan.						
2.	Keterbacaan ukuran huruf yang digunakan.						
D.	Kontruksi						
1.	Terdapat petunjuk mengerjakan soal.						
2.	Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif.						
3.	Butir soal tidak memberi petunjuk yang mengarahkan kepada pilihan jawaban benar.						
4.	Pilihan jawaban relatif sama						

D. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Soal *pretest-posttest* ini dinyatakan *)

1. Layak untuk diujicobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak

*) lingkari salah satu nomor

.....,2019

Validator,

(.....)

NIP.....

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran
Menggunakan *E-Module* berbasis *Learning Content Development System* (LCDS)

Identitas

Materi : Hukum Newton tentang Gravitasi

Kelas :

SMA :

Pertemuan ke : 1

Hari/ Tanggal :

Petunjuk Penilaian

Berilah tanda (✓) pada setiap pernyataan yang terdapat pada kolom di bawah ini sesuai dengan hasil pengamatan Anda.

Keterangan:

Ya : jika aspek yang dinilai muncul

Tidak : jika aspek yang dinilai tidak muncul

No	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Ya	Tidak	Keterangan
		Guru	Peserta Didik			
Pendahuluan						
1.		Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.			
2.		Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.			
3.		Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru menyampaikan apersepsi agar termotivasi untuk belajar			
4.		Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.			
Kegiatan Inti						
5.		Guru memberikan <i>pretest</i> untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik.	Peserta didik mengerjakan <i>pretest</i> .			
6.	Mengorientasi peserta didik pada masalah	Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.	Peserta didik memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.(mengamati)			

No	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Ya	Tidak	Keterangan
		Guru	Peserta Didik			
7.	Mengorientasi peserta didik pada masalah	Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok.	Peserta didik berkelompok sesuai dengan pembagian oleh guru.			
8.	Mengorientasi peserta didik pada masalah	Guru meminta peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	Peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.			
9.		Guru menjelaskan petunjuk pemakaian media <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik memperhatikan guru saat menyampaikan petunjuk penggunaan media. <i>E-Module</i> LCDS. (mengamati)			
10.	Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah.	Peserta didik bertanya kepada teman dan guru terkait tugas belajar yang berhubungan dengan masalah. (menanya)			
11.		Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.	Peserta didik menganalisis teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dipecahkan. (menalar)			

No	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Ya	Tidak	Keterangan
		Guru	Peserta Didik			
12.	Membimbing penyelidikan	Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik menerima informasi tentang materi pada <i>E-Module</i> LCDS.			
13.	Membimbing penyelidikan	Guru meminta peserta didik menjawab permasalahan.	Peserta didik mencoba menjawab permasalahan yang akan dipecahkan dengan bantuan <i>E-Module</i> LCDS. (mencoba)			
Penutup						
14.		Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.			
15.		Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.	Peserta didik memperhatikan materi selanjutnya yang disampaikan guru.			
16.		Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik berdoa dan menjawab salam.			

Bantul, 2019

Observer

(.....)

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran
Menggunakan *E-Module* berbasis *Learning Content Development System* (LCDS)

Identitas

Materi : Hukum Newton tentang Gravitasi

Kelas :

SMA :

Pertemuan ke : 2

Hari/ Tanggal :

Petunjuk Penilaian

Berilah tanda (✓) pada setiap pernyataan yang terdapat pada kolom di bawah ini sesuai dengan hasil pengamatan Anda.

Keterangan:

Ya : jika aspek yang dinilai muncul

Tidak : jika aspek yang dinilai tidak muncul

No	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Ya	Tidak	Keterangan
		Guru	Peserta Didik			
Pendahuluan						
1.		Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.			
2.		Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.			
3.		Guru menyampaikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan apersepsi.			
4.		Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.			
Kegiatan Inti						
5.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya. (mengomunikasikan)			
6.	Menganalisis dan Mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.	Peserta didik melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.			
7.		Guru memberikan informasi dan klarifikasi terhadap jawaban siswa.	Peserta didik menerima informasi dan klarifikasi dari guru.			

No	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Ya	Tidak	Keterangan
		Guru	Peserta Didik			
Panutup						
8.		Guru menyimpulkan materi yang telh dipelajari.	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.			
9.		Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya	Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan materi pada pertemuan selanjutnya.			
10.		Guru memberikan penugasan berupa tugas mandiri yang ada di <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik menerima penugasan mandiri pada <i>E-Module</i> LCDS.			
11.		Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.			

Bantul, 2019

Observer

(.....)

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran
Menggunakan *E-Module* berbasis *Learning Content Development System* (LCDS)

Identitas

Materi : Hukum Newton tentang Gravitasi

Kelas :

SMA :

Pertemuan ke : 3

Hari/ Tanggal :

Petunjuk Penilaian

Berilah tanda (✓) pada setiap pernyataan yang terdapat pada kolom di bawah ini sesuai dengan hasil pengamatan Anda.

Keterangan:

Ya : jika aspek yang dinilai muncul

Tidak : jika aspek yang dinilai tidak muncul

No	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Ya	Tidak	Keterangan
		Guru	Peserta Didik			
Pendahuluan						
1.		Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.			
2.		Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.			
3.		Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru menyampaikan apersepsi agar termotivasi untuk belajar			
4.		Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.			
Kegiatan Inti						
5.	Mengorientasi peserta didik pada masalah	Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.	Peserta didik memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.(mengamati)			
6.		Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok.	Peserta didik berkelompok sesuai dengan pembagian oleh guru.			
7.		Guru meminta peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	Peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.			

No	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Ya	Tidak	Keterangan
		Guru	Peserta Didik			
8.	Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah.	Peserta didik bertanya kepada teman dan guru terkait tugas belajar yang berhubungan dengan masalah. (menanya)			
9.	Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran	Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.	Peserta didik menganalisis teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dipecahkan. (menalar)			
10.	Membimbing penyelidikan	Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik menerima informasi tentang materi pada <i>E-Module</i> LCDS.			
11.		Guru meminta peserta didik menjawab permasalahan.	Peserta didik mencoba menjawab permasalahan yang akan dipecahkan dengan bantuan <i>E-Module</i> LCDS. (mencoba)			
12.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya. (mengomunikasikan)			

No	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Ya	Tidak	Keterangan
		Guru	Peserta Didik			
13.	Menganalisis dan Mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.	Peserta didik melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.			
14.		Guru memberikan informasi dan klarifikasi terhadap jawaban siswa.	Peserta didik menerima informasi dan klarifikasi dari guru.			
Penutup						
15.		Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.			
16.		Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.	Peserta didik memperhatikan materi selanjutnya yang disampaikan guru.			
17.		Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik berdoa dan menjawab salam.			

Bantul, 2019

Observer

(.....)

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran
Menggunakan *E-Module* berbasis *Learning Content Development System* (LCDS)

Identitas

Materi : Hukum Newton tentang Gravitasi

Kelas :

SMA :

Pertemuan ke : 4

Hari/ Tanggal :

Petunjuk Penilaian

Berilah tanda (✓) pada setiap pernyataan yang terdapat pada kolom di bawah ini sesuai dengan hasil pengamatan Anda.

Keterangan:

Ya : jika aspek yang dinilai muncul

Tidak : jika aspek yang dinilai tidak muncul

No	Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan		Ya	Tidak	Keterangan
		Guru	Peserta Didik			
Pendahuluan						
1.		Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.			
2.		Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.			
3.		Guru menyampaikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan apersepsi.			
4.		Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.			
Kegiatan Inti						
5.		Guru memberikan soal <i>posttest</i> kepada peserta didik	Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> yang diberikan guru.			
Panutup						
6.		Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.			

Bantul, 2019

Observer

(.....)

LAMPIRAN 2: HASIL DAN ANALISIS DATA

- a. Analisis Kelayakan Media *E-Module* Menggunakan LCDS
- b. Analisis Kelayakan RPP
- c. Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest*
- d. Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar Peserta Didik
- e. Analisis Validitas Angket Respon Peserta Didik
- f. Analisis Kecocokan Penilaian *E-Module* antar Validator
- g. Analisis Kecocokan Penilaian RPP antar Validator
- h. Analisis Kecocokan Penilaian Soal *Pretest* dan *Posttest* antar Validator
- i. Analisis Kecocokan Penilaian Angket Motivasi Belajar antar Validator
- j. Analisis Kecocokan Penilaian Angket Respon Peserta Didik antar Validator
- k. Analisis Hasil Respon Peserta Didik terhadap *E-Module*
- l. Analisis Hasil Motivasi Belajar Awal Peserta Didik
- m. Analisis Hasil Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik
- n. Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik
- o. Analisis Peningkatan Penguasaan Materi Peserta Didik
- p. Analisis Validitas Butir Soal
- q. Analisis Reliabilitas Soal
- r. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis Kelayakan Media *E-Module* Menggunakan LCDS

No	Indikator	Skor		\bar{x}	\bar{x}_i	Sbi	Kategori
		Dosen	Guru				
A	Isi						
1	Kesesuaian materi yang disajikan dengan Kompetensi Dasar (KD).	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
2	Kesesuaian muatan dengan indikator dalam <i>E-Module</i> .	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
3	Kesesuaian muatan dengan pendekatan Saintifik.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
4	Kesesuaian contoh dengan materi.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
5	Kesesuaian ilustrasi untuk menjelaskan materi.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
6	Kesesuaian animasi untuk menjelaskan materi.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
7	Keakuratan fakta.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
8	Keruntutan alur pikir.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
9	Materi mudah dipahami.	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
10	Kedalaman materi.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
11	Kesesuaian evaluasi (uji kompetensi) dengan materi.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
12	Ilustrasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.	5,00	5,00	5,00	3,00	0,67	Sangat Baik
13	Animasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.	4,00	5,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
14	Media menjadikan penyampaian materi lebih efisien.	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
15	Media menunjukkan keterkaitan materi fisika di kehidupan sehari-hari.	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
Nilai Rerata		4,73	4,13	4,43	3,00	0,67	Sangat Baik
B	Kebahasaan						
1	Keefektifan kalimat.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
2	Ketepatan struktur kalimat	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
3	Ketepatan tata bahasa.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik

No	Indikator	Skor		\bar{x}	\bar{x}_t	Sbi	Kategori
		Dosen	Guru				
4	Kebenaran penggunaan istilah-istilah.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
5	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah /nama asing.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
6	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognisi.	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
Nilai Rerata		4,83	4,00	4,42	3,00	0,67	Sangat Baik
C	Penyajian						
1	Penyajian materi secara logis.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
2	Penyajian materi secara sistematis.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
3	Penyajian materi familiar dengan siswa.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
4	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan.	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
5	Penyajian ilustrasi pada <i>E-Module</i> jelas.	5,00	5,00	5,00	3,00	0,67	Sangat Baik
6	Penyajian animasi pada <i>E-Module</i> jelas	5,00	5,00	5,00	3,00	0,67	Sangat Baik
7	Penyajian <i>E-Module</i> dapat menuntun siswa untuk menggali informasi.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
8	Penyajian materi inovatif dan memberi kesan pelajaran fisika bukan pelajaran yang sulit.	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
9	Penyajian <i>E-Module</i> memotivasi siswa untuk tertarik pada pelajaran fisika.	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
10	Penyajian sajian isi <i>E-Module</i> secara jelas.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
11	Penyajian rangkuman materi secara jelas.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
12	Penyajian daftar pustaka.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
13	Penyajian uji kompetensi dapat mengukur kemampuan belajar siswa.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
Nilai Rerata		4,77	4,15	4,46	3,00	0,67	Sangat Baik

No	Indikator	Skor		\bar{x}	\bar{x}_i	Sbi	Kategori
		Dosen	Guru				
D	Kegrafisan						
1	Keseimbangan komposisi animasi.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
2	Penggunaan teks, grafis, animasi dalam <i>E-Module</i> .	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
3	Kemenarikan <i>layout</i> dan tata letak.	4,00	5,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
4	Pemilihan warna.	5,00	5,00	5,00	3,00	0,67	Sangat Baik
5	Keserasian teks, grafis, dan animasi.	5,00	5,00	5,00	3,00	0,67	Sangat Baik
6	Kejelasan gambar pada video.	5,00	5,00	5,00	3,00	0,67	Sangat Baik
7	Bentuk gambar rapi.	5,00	5,00	5,00	3,00	0,67	Sangat Baik
8	Sampul atau <i>cover</i> sampul.	4,00	5,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
9	Tampilan desain setiap layar.	4,00	5,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
Nilai Rerata		4,56	4,78	4,67	3,00	0,67	Sangat Baik
E	Kemudahan pengguna						
1	Petunjuk penggunaan media mudah dipahami.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
2	Kemudahan saat membuka media.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
3	Program LCDS sederhana dalam pengoperasiannya.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
4	Bentuk dan letak navigasi konsisten diseluruh konten <i>E-Module</i> .	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
5	LCDS dapat berjalan baik atau tidak mudah hang (berhenti).	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
Nilai Rerata		4,80	4,00	4,40	3,00	0,67	Sangat Baik
Total Skor		227,00	203,00	215,00	144,00	32,16	Sangat Baik
Rerata Total		4,72	4,23	4,48	3,00	0,67	

Analisis Kelayakan RPP

No	Indikator	Skor		\bar{x}	\bar{x}_i	Sbi	Kategori
		Dosen	Guru				
A	Identitas Mata Pelajaran						
1	Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan.	5,00	5,00	5,00	3,00	0,67	Sangat Baik
Nilai Rerata		5,00	5,00	5,00	3,00	0,67	Sangat Baik
B	Perumusan Indikator						
1	Indikator sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
2	Kata kerja operasional yang digunakan sesuai dengan kompetensi yang diukur.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
Nilai Rerata		5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
C	Perumusan Tujuan Pembelajaran						
1	Kesesuaian kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
Nilai Rerata		5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
D	Pemilihan Bahan Ajar						
1	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
2	Kesesuaian dengan alokasi waktu.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
Nilai Rerata		5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
E	Pemilihan Media Belajar						
1	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
2	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
Nilai Rerata		4,50	4,00	4,25	3,00	0,67	Sangat Baik
F	Model Pembelajaran						
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
2	Kesesuaian dengan pendekatan saintifik.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
Nilai Rerata		4,50	4,00	4,25	3,00	0,67	Sangat Baik
G	Skenario Pembelajaran						
1	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik

No	Indikator	Skor		\bar{x}	\bar{x}_i	Sbi	Kategori
		Dosen	Guru				
2	Materi disajikan dengan urut sesuai dengan silabus	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
Nilai Rerata		5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
H	Penggunaan Bahasa						
1	Menggunakan bahasa sesuai dengan EYD.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
2	Bahasa yang digunakan komunikatif.	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
3	Kesederhanaan struktur kalimat.	4,00	4,00	4,00	3,00	0,67	Baik
Nilai Rerata		4,33	4,00	4,17	3,00	0,67	Baik
I	Waktu						
1	Kesesuaian alokasi yang digunakan.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
2	Rincin waktu untuk setiap tahap pembelajaran.	5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
Nilai Rerata		5,00	4,00	4,50	3,00	0,67	Sangat Baik
Total Skor		81,00	69,00	75,00	51,00	11,40	Sangat Baik
Rerata Total		4,76	4,06	4,41	3,00	0,67	

Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

No	Indikator	Skor		S_1	S_2	V	Kategori
		Dosen	Guru				
A	Isi						
1	Kesesuaian soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.	4,00	4,00	3,00	3,00	0,75	Valid
2	Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
3	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
4	Pertanyaan dirumuskan dengan benar.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
5	Kesesuaian butir soal dengan konsep materi.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
Nilai Rerata		4,80	4,00	3,80	3,00	0,85	Valid
B	Bahasa						
1	Menggunakan bahasa yang baku dan benar sesuai dengan EYD.	4,00	4,00	3,00	3,00	0,75	Valid
2	Kalimat yang digunakan dalam soal jelas dan mudah dimengerti.	4,00	4,00	3,00	3,00	0,75	Valid
3	Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
4	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
Nilai Rerata		4,50	4,00	3,50	3,00	0,81	Valid
C	Kegrafisan						
1	Keterbacaan jenis huruf yang digunakan.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
2	Keterbacaan ukuran huruf yang digunakan.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
Nilai Rerata		5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
D	Konstruksi						
1	Terdapat petunjuk mengerjakan soal.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
2	Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
3	Butir soal tidak memberi petunjuk yang mengarahkan kepada pilihan jawaban benar.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
4	Pilihan jawaban relatif sama	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
Nilai Rerata		5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
Total Skor		72,00	60,00	57,00	45,00	12,75	Valid
Rerata Total		4,80	4,00	3,80	3,00	0,85	

Analisis Validitas Angket Motivasi Belajar Peserta Didik

No	Aspek	Skor		S _I	S ₂	V	Kategori
		Dosen	Guru				
A	Kesesuaian Pernyataan dengan Aspek yang Diukur						
1	Kesesuaian pernyataan dengan aspek perhatian	4,00	4,00	3,00	3,00	0,75	Valid
2	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kesesuaian	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
3	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kepercayaan diri	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
4	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kepuasan	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
Nilai Rerata		4,75	4,00	3,75	3,00	0,84	Valid
B	Konstruksi						
1	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
2	Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
3	Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
Nilai Rerata		5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
C	Kebahasaan						
1	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
2	Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum	4,00	4,00	3,00	3,00	0,75	
3	Kekomunikativan rumusan kalimat pernyataan.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
Nilai Rerata		4,67	4,00	3,67	3,00	0,83	Valid
Total Skor		48,00	40,00	38,00	30,00	8,50	Valid
Rerata Total		4,80	4,00	3,80	3,00	0,85	

Analisis Validitas Angket Respon Peserta Didik

No	Aspek	Skor		S ₁	S ₂	V	Kategori
		Dosen	Guru				
A	Kesesuaian Pernyataan dengan Aspek yang Diukur						
1	Kesesuaian pernyataan dengan aspek bahasa dan tampilan	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
2	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kelayakan penyajian	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
3	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kualitas isi dan tujuan	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
4	Kesesuaian pernyataan dengan aspek intruksional	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
5	Kesesuaian pernyataan dengan aspek teknis	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
Nilai Rerata		5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
B	Konstruksi						
1	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
2	Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
3	Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
Nilai Rerata		5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
C	Kebahasaan						
1	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
2	Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum	5,00	4,00	4,00	3,00	0,88	Valid
3	Kekomunikativan rumusan kalimat pernyataan.	4,00	4,00	3,00	3,00	0,75	Valid
Nilai Rerata		4,67	4,00	3,67	3,00	0,83	Valid
Total Skor		54,00	44,00	43,00	33,00	9,50	Valid
Rerata Total		4,91	4,00	3,91	3,00	0,86	

Lampiran 2f

Hasil Analisis Kecocokan Penilaian *E-Module* Menggunakan LCDS antar Validator

No	Indikator	Skor		PA (%)
		A	B	
A	Isi			
1	Kesesuaian materi yang disajikan dengan Kompetensi Dasar (KD).	5,00	4,00	88,89
2	Kesesuaian muatan dengan indikator dalam <i>E-Module</i> .	5,00	4,00	88,89
3	Kesesuaian muatan dengan pendekatan Saintifik.	5,00	4,00	88,89
4	Kesesuaian contoh dengan materi.	5,00	4,00	88,89
5	Kesesuaian ilustrasi untuk menjelaskan materi.	5,00	4,00	88,89
6	Kesesuaian animasi untuk menjelaskan materi.	5,00	4,00	88,89
7	Keakuratan fakta.	5,00	4,00	88,89
8	Keruntutan alur pikir.	5,00	4,00	88,89
9	Materi mudah dipahami.	4,00	4,00	100,00
10	Kedalaman materi.	5,00	4,00	88,89
11	Kesesuaian evaluasi (uji kompetensi) dengan materi.	5,00	4,00	88,89
12	Ilustrasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.	5,00	5,00	100,00
13	Animasi menarik dan memotivasi siswa untuk belajar fisika.	5,00	4,00	88,89
14	Media menjadikan penyampaian materi lebih efisien.	4,00	4,00	100,00
15	Media menunjukkan keterkaitan materi fisika di kehidupan sehari-hari.	4,00	4,00	100,00
Nilai Rerata		4,80	4,07	91,85
B	Kebahasaan			
1	Keefektifan kalimat.	5,00	4,00	88,89
2	Ketepatan struktur kalimat	5,00	4,00	88,89
3	Ketepatan tata bahasa.	5,00	4,00	88,89
4	Kebenaran penggunaan istilah-istilah.	5,00	4,00	88,89
5	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah /nama asing.	5,00	4,00	88,89
6	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan perkembangan kognisi.	4,00	4,00	100,00
Nilai Rerata		4,83	4,00	90,74
C	Penyajian			
1	Penyajian materi secara logis.	5,00	4,00	88,89
2	Penyajian materi secara sistematis.	5,00	4,00	88,89

No	Indikator	Skor		PA (%)
		A	B	
3	Penyajian materi familiar dengan siswa.	5,00	4,00	88,89
4	Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan.	4,00	4,00	100,00
5	Penyajian ilustrasi pada <i>E-Module</i> jelas.	5,00	5,00	100,00
6	Penyajian animasi pada <i>E-Module</i> jelas	5,00	5,00	100,00
7	Penyajian <i>E-Module</i> dapat menuntun siswa untuk menggali informasi.	5,00	4,00	88,89
8	Penyajian materi inovatif dan memberi kesan pelajaran fisika bukan pelajaran yang sulit.	4,00	4,00	100,00
9	Penyajian <i>E-Module</i> memotivasi siswa untuk tertarik pada pelajaran fisika.	4,00	4,00	100,00
10	Penyajian sajian isi <i>E-Module</i> secara jelas.	5,00	4,00	88,89
11	Penyajian rangkuman materi secara jelas.	5,00	4,00	88,89
12	Penyajian daftar pustaka.	5,00	4,00	88,89
13	Penyajian uji kompetensi dapat mengukur kemampuan belajar siswa.	5,00	4,00	88,89
Nilai Rerata		4,77	4,15	93,16
D	Kegrafisan			
1	Keseimbangan komposisi animasi.	5,00	4,00	88,89
2	Penggunaan teks, grafis, animasi dalam <i>E-Module</i> .	4,00	4,00	100,00
3	Kemenarikan <i>layout</i> dan tata letak.	5,00	4,00	88,89
4	Pemilihan warna.	5,00	5,00	100,00
5	Keserasian teks, grafis, dan animasi.	5,00	5,00	100,00
6	Kejelasan gambar pada video.	5,00	5,00	100,00
7	Bentuk gambar rapi.	5,00	5,00	100,00
8	Sampul atau <i>cover</i> sampul.	5,00	4,00	88,89
9	Tampilan desain setiap layar.	5,00	4,00	88,89
Nilai Rerata		4,89	4,44	95,06
E	Kemudahan pengguna			
1	Petunjuk penggunaan media mudah dipahami.	5,00	4,00	88,89
2	Kemudahan saat membuka media.	5,00	4,00	88,89
3	Program LCDS sederhana dalam pengoperasiannya.	5,00	4,00	88,89
4	Bentuk dan letak navigasi konsisten diseluruh konten <i>E-Module</i> .	5,00	4,00	88,89
5	LCDS dapat berjalan baik atau tidak mudah hang (berhenti).	4,00	4,00	100,00
Nilai Rerata		4,80	4,00	91,11
Total Skor		231,00	201,00	4444,44
Rerata Total		4,72	4,18	92,59

Hasil Analisis Kecocokan Penilaian RPP antar Validator

No	Indikator	Skor		PA (%)
		A	B	
A	Identitas Mata Pelajaran			
1	Terdapat satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan.	5,00	5,00	100,00
	Nilai Rerata	5,00	5,00	100,00
B	Perumusan Indikator			
1	Indikator sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.	5,00	4,00	88,89
2	Kata kerja operasional yang digunakan sesuai dengan kompetensi yang diukur.	5,00	4,00	88,89
	Nilai Rerata	5,00	4,00	88,89
C	Perumusan Tujuan Pembelajaran			
1	Kesesuaian kompetensi dasar dengan tujuan pembelajaran.	5,00	4,00	88,89
	Nilai Rerata	5,00	4,00	88,89
D	Pemilihan Bahan Ajar			
1	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.	5,00	4,00	88,89
2	Kesesuaian dengan alokasi waktu.	5,00	4,00	88,89
	Nilai Rerata	5,00	4,00	88,89
E	Pemilihan Media Belajar			
1	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	5,00	4,00	88,89
2	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	4,00	4,00	100,00
	Nilai Rerata	4,50	4,00	94,44
F	Model Pembelajaran			
1	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	4,00	4,00	100,00
2	Kesesuaian dengan pendekatan saintifik.	5,00	4,00	88,89
	Nilai Rerata	4,50	4,00	94,44
G	Skenario Pembelajaran			
1	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup	5,00	4,00	88,89
2	Materi disajikan dengan urutan sesuai dengan silabus	5,00	4,00	88,89
	Nilai Rerata	5,00	4,00	88,89
H	Penggunaan Bahasa			
1	Menggunakan bahasa sesuai dengan EYD.	5,00	4,00	88,89
2	Bahasa yang digunakan komunikatif.	4,00	4,00	100,00
3	Kesederhanaan struktur kalimat.	4,00	4,00	100,00
	Nilai Rerata	4,33	4,00	96,23

No	Indikator	Skor		PA (%)
		A	B	
I	Waktu			
1	Kesesuaian alokasi yang digunakan.	5,00	4,00	88,89
2	Rincin waktu untuk setiap tahap pembelajaran.	5,00	4,00	88,89
Nilai Rerata		5,00	4,00	88,89
Total Skor		81,00	69,00	1566,67
Rerata Total		4,76	4,06	92,16

Hasil Analisis Kecocokan Penilaian Soal *Pretest* dan *Posttest* antar Validator

No	Indikator	Skor		PA (%)
		A	B	
A	Isi			
1	Kesesuaian soal dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.	4,00	4,00	100,00
2	Kesesuaian soal dengan indikator pencapaian kompetensi.	5,00	4,00	88,89
3	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian.	5,00	4,00	88,89
4	Pertanyaan dirumuskan dengan benar.	5,00	4,00	88,89
5	Kesesuaian butir soal dengan konsep materi.	5,00	4,00	88,89
Nilai Rerata		4,80	4,00	91,11
B	Bahasa			
1	Menggunakan bahasa yang baku dan benar sesuai dengan EYD.	4,00	4,00	100,00
2	Kalimat yang digunakan dalam soal jelas dan mudah dimengerti.	4,00	4,00	100,00
3	Keefektifan dan efisiensi penggunaan bahasa.	5,00	4,00	88,89
4	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda.	5,00	4,00	88,89
Nilai Rerata		4,50	4,00	94,44
C	Kegrafisan			
1	Keterbacaan jenis huruf yang digunakan.	5,00	4,00	88,89
2	Keterbacaan ukuran huruf yang digunakan.	5,00	4,00	88,89
Nilai Rerata		5,00	4,00	88,89
D	Konstruksi			
1	Terdapat petunjuk mengerjakan soal.	5,00	4,00	88,89
2	Butir soal tidak mengandung pertanyaan negatif.	5,00	4,00	88,89
3	Butir soal tidak memberi petunjuk yang mengarahkan kepada pilihan jawaban benar.	5,00	4,00	88,89
4	Pilihan jawaban relatif sama	5,00	4,00	88,89
Nilai Rerata		5,00	4,00	88,89
Total Skor		72,00	60,00	1366,67
Rerata Total		4,80	4,00	91,11

Hasil Analisis Kecocokan Penilaian Angket Motivasi Belajar antar Validator

No	Aspek	Skor		PA (%)
		A	B	
A	Kesesuaian Pernyataan dengan Aspek yang Diukur			
1	Kesesuaian pernyataan dengan aspek perhatian	4,00	4,00	100,00
2	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kesesuaian	5,00	4,00	88,89
3	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kepercayaan diri	5,00	4,00	88,89
4	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kepuasan	5,00	4,00	88.,89
Nilai Rerata		4,75	4,00	91,67
B	Konstruksi			
1	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan	5,00	4,00	88,89
2	Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan	5,00	4,00	88,89
3	Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	5,00	4,00	88,89
Nilai Rerata		5,00	4,00	88,89
C	Kebahasaan			
1	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.	5,00	4,00	88,89
2	Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum	4,00	4,00	100,00
3	Kekomunikativan rumusan kalimat pernyataan.	5,00	4,00	88,89
Nilai Rerata		4,67	4,00	92,59
Total Skor		48,00	40,00	911,11
Rerata Total		4,80	4,00	91,11

Lampiran 2j

Hasil Analisis Kecocokan Penilaian Angket Respon Peserta Didik antar Validator

No	Aspek	Skor		PA(%)
		A	B	
A	Kesesuaian Pernyataan dengan Aspek yang Diukur			
1	Kesesuaian pernyataan dengan aspek bahasa dan tampilan	5,00	4,00	88,89
2	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kelayakan penyajian	5,00	4,00	88,89
3	Kesesuaian pernyataan dengan aspek kualitas isi dan tujuan	5,00	4,00	88,89
4	Kesesuaian pernyataan dengan aspek intruksional	5,00	4,00	88,89
5	Kesesuian pernyataan dengan aspek teknis	5,00	4,00	88,89
Nilai Rerata		5,00	4,00	88,89
B	Konstruksi			
1	Kejelasan dan kelugasan perumusan pokok pernyataan	5,00	4,00	88,89
2	Kejelasan petunjuk pengerjaan pernyataan	5,00	4,00	88,89
3	Kejelasan pernyataan sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda	5,00	4,00	88,89
Nilai Rerata		5,00	4,00	88,89
C	Kebahasaan			
1	Kebakuan penggunaan tata bahasa dalam pernyataan.	5,00	4,00	88,89
2	Penggunaan kata/istilah yang berlaku umum	5,00	4,00	88,89
3	Kekomunikativan rumusan kalimat pernyataan.	4,00	4,00	100,00
Nilai Rerata		4,67	4,00	92,59
Total Skor		54,00	44,00	988,89
Rerata Total		4,91	4,00	89,90

Analisis Hasil Respon Peserta Didik terhadap *E-Module* Menggunakan LCDS pada Uji Coba Terbatas

Aspek		Subyek															Rerata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Kebaha Saan	1	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3.4
	2	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3.33
	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3.2
	4	2	4	2	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	2	3.2
Rerata		2.75	3.25	2.8	3.5	4	4	3	3	3.75	3	4	3	3.75	2.75	2.75	3.28
Tampilan	1	2	2	2	3	4	4	3	3	2	3	4	3	4	2	2	2.87
	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3.20
	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3.27
	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3.27
	5	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3.40
	6	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3.40
	7	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3.33
	8	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3.33
	9	2	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3.33
	10	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.27
Rerata		3.1	2.9	2.9	3.5	4	3.6	3	3	3.3	3	4	3	3.9	2.9	2.9	3.27
Kelayakan Penyajian	1	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.13
	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.07
	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.13
	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.07
Rerata		3	3.25	3	3	3.75	3	3	3	3	3	3.5	3	3	3	3	3.10

Aspek		Subyek															Rerata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Tujuan Kualitas, Isi	1	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.13
	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3.13
	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.20
Rerata		3	3	3	3	3.67	3.33	3	3	3.33	3	4	3	3	3	3	3.16
Instruksional	1	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.20
	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.20
	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.07
	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.07
	5	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3.20
Rerata		3	3	2.8	3	4	3.6	3	3	3	3	3.6	3	3.2	3	3	3.15
Teknis		3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3.20
	2	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3.27
	3	4	3	3	3	4		3	3	4	3	4	3	4	3	3	3.13
	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3.22
Rerata		3.5	3	2.8	3	4	3	3	3	3.5	3	3.75	3	3.75	3	3	3.22
Jumlah		92	91	86	97	118	104	90	90	99	90	115	90	106	88	88	96.27
Rerata Total		3.07	3.03	2.9	3.23	3.93	3.47	3	3	3.3	3	3.83	3	3.53	2.93	2.93	3.21

Analisis Hasil Respon Peserta Didik terhadap *E-Module* Menggunakan LCDS pada Uji Coba Terbatas

Aspek		Subyek																													Rerata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Kebahasaan	1	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3.124
	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	3	3	3	2	4	3	4	3	4	3	3	3.12
	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3.15
	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3.35
Rerata		3	3	4	3	3.25	3.25	3	3	3	3	3.25	3	3	3	2.5	4	3.5	4	3	3	3	2.5	4	3	3.5	3.25	3.5	3.25	3	3.20
Tampilan	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	4	3	3	1	4	4	3	3.15
	2	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	4	3	4	4	4	4	3	3.38
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3.14
	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3.07
	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	2.97
	6	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	4	3	3	4	3	4	3	3.28
	7	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3.24
	8	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3.21
	9	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3.27
	10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3	3	3.17
Rerata		3	3	3.4	3	3.3	3.5	3	3	3	3.1	3.2	3	3	2.6	3.2	3.9	3.8	3.5	3	3	3	2.2	4	3	3.3	3.2	3.7	3.3	3	3.18
Kelayakan Penyajian	1	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	2	4	3	4	3	3	3	3	3.24
	2	3	3	3	2	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	4	3	2	2	2	4	3	4	3	3	2	3	3.00
	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	4	4	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3.14
	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3.03
Rerata		3.25	3	2.75	3	3.75	3	3.25	3	3	2.75	4	3	3	2.75	3.5	3	3.25	3.75	3	2.75	2.5	2.5	4	3	3.5	3.25	3	2.5	3	3.10
Kualitas Isi, Tujuan	1	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3.14
	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.14

Aspek		Subyek																													Rerata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	1	3	3	4	3	4	3	3	3.21
Rerata		3	3	3.33	3	4	3	3.33	3	3	3	4	3	3	2.67	3	3.67	4	3	3	3	3	2.33	3.33	3	3.67	3	3.33	3	3	3.16
Intruksional	1	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3.10
	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3.24
	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3.07
	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	2	4	3	4	3	4	3	3	3.28
	5	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	4	2	3	3	3	3.03
Rerata		3	3	3.6	3	3.6	3	3.6	3	3	3	3.4	3	3	3	3	3.6	3	3.2	3	3	3	2.4	4	3	3.6	2.8	3.4	3	3	3.14
Teknis	1	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3	2	4	3	4	4	3	4	3	3.10
	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	1	4	3	3	3	4	4	3	3.21
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3.07
	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	4	4	4	3	3.17
Rerata		3	3	3	3	3.5	3	3	3	3	3	3.5	3	3	2.75	3	4	3	3.25	3	3	3	1.75	4	3	3.25	3.5	3.75	3.75	3	3.14
Jumlah		91	90	101	90	105	96	95	90	90	90	104	90	90	83	92	112	104	104	90	89	88	68	118	90	103	95	105	95	90	94.75
Rerata Total		3.03	3	3.37	3	3.5	3.2	3.17	3	3	3	3.47	3	3	2.77	3.07	3.73	3.47	3.47	3	2.97	2.93	2.27	3.93	3	3.43	3.17	3.5	3.17	3	3.15

Hasil Analisis Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Subyek	Aspek																								Rerata	
	Perhatian						Kesesuaian					Kepercayaan Diri						Kepuasan								
	6	7	8	10	14	21	3	9	17	19	20	1	2	5	13	18	25	4	11	12	15	16	22	23		24
Subyek01	2	2	3	3	2	3	3	3	3	1	2	2	2	3	2	3	2	2	3	4	1	3	1	2	3	2,40
Subyek02	2	2	2	2	3	4	4	2	1	3	3	2	3	3	1	2	3	1	4	4	3	2	2	1	1	2,40
Subyek03	2	3	3	2	3	4	2	3	3	3	3	2	3	3	1	2	3	4	1	1	3	2	2	3	3	2,56
Subyek04	1	3	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	3	3	2	1	1	2	2	1,92
Subyek05	2	3	2	1	2	3	3	2	4	4	3	3	3	3	1	2	3	1	2	2	2	2	2	1	1	2,28
Subyek06	3	3	3	2	2	4	4	2	2	3	2	2	3	3	1	4	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2,64
Subyek07	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	1	2	2,20
Subyek08	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2		2	2	1	2	1	2	3	1		1	2	2	1,52
Subyek09	2	3	2	1	2	2	2	2	4	3	2	2	3	3	1	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2,24
Subyek10	2	3	2	1	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	1	2	2	3	1	3	2	2	1	2	2	2,16
Subyek11	2	2	2	1	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	4	2	3	2	3	1	2	1	4	3	2,32
Subyek12	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	1	3	2	1	2	2	2	3	2,16
Subyek13	2	3	2	2	2	4	3	3	3	4	2	2	3	2	1	4	4	2	3	3	2	1	2	3	3	2,60
Subyek14	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	1	3	3	2,52
Subyek15	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	4	3	1	1	1	1	2	2	2,16
Rerata	2	2,4	2,2	1,7	2,13	2,93	2,67	2,2	2,53	2,8	2,4	2,13	2,4	2,6	1,47	2,53	2,47	2,33	2,5	2,67	1,8	1,73	1,6	2,2	2,3	2,27
Kategori																								Sedang		

Ringkasan Hasil Analisis Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Aspek	Perhatian		Kesesuaian		Kepercayaan diri		Kepuasan		Rerata Total	Kategori
Subyek	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata		
1	15	2,50	12	2,40	14	2,33	19	2,38	2,40	Sedang
2	15	2,50	13	2,60	14	2,33	18	2,25	2,42	Sedang
3	17	2,83	14	2,80	14	2,33	19	2,38	2,59	Sedang
4	11	1,83	11	2,20	10	1,67	16	2,00	1,93	Rendah
5	13	2,17	16	3,20	15	2,50	13	1,63	2,37	Sedang
6	17	2,83	13	2,60	15	2,50	21	2,63	2,64	Sedang
7	12	2,00	12	2,40	14	2,33	17	2,13	2,21	Sedang
8	9	1,50	8	1,60	9	1,50	12	1,50	1,53	Rendah
9	12	2,00	13	2,60	13	2,17	18	2,25	2,25	Sedang
10	13	2,17	13	2,60	12	2,00	16	2,00	2,19	Sedang
11	12	2,00	12	2,40	15	2,50	19	2,38	2,32	Sedang
12	13	2,17	11	2,20	14	2,33	16	2,00	2,18	Sedang
13	15	2,50	15	3,00	16	2,67	19	2,38	2,64	Sedang
14	14	2,33	14	2,80	15	2,50	20	2,50	2,53	Sedang
15	13	2,17	12	2,40	14	2,33	15	1,88	2,20	Sedang
Rerata Total	13,40	2,23	12,60	2,52	13,60	2,27	17,20	2,15	2,29	Sedang

Analisis Hasil Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Subyek	Aspek																								Rerata	
	Perhatian						Kesesuaian					Kepercayaan Diri						Kepuasan								
	6	7	8	10	14	21	3	9	17	19	20	1	2	5	13	18	25	4	11	12	15	16	22	23		24
Subyek01	2	3	2	1	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3	2	2	1	2	3	2,36
Subyek02	1	2	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	4	2	3	1	2	1	2	1	2,04
Subyek03	1	3	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	4	1	2	2	2	2	2,00
Subyek04	1	3	2	1	1	3	2	2	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	1	4	2	2	2	2	3	2,00
Subyek05	2	4	3	2	4	4	4	4	2	3	3	2	4	3	1	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	3,28
Subyek06	1	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	4	2	3	1	1	1	1	1	1,88
Subyek07	2	2	2	1	3	3	2	2	3	4	3	2	3	3	1	2	2	4	2	3	2	2	2	3	2	2,40
Subyek08	1	2	2	1	2	3	3	1	4	4	3	2	3	2	2	2	4	4	3	4	1	3	1	3	3	2,52
Subyek09	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,96
Subyek10	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2,04
Subyek11	2	2	2	2	2	4	3	3	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2,36
Subyek12	2	3	2	1	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	4	4	2	3	2	2	2	2,36
Subyek13	2	2	2	1	2	4	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	4	3	4	2	2	2	2	2	2,48
Subyek14	1	1	2	1	2	2	2	1	2	4	2	1	2	1	3	4	2	2	2	3	1	2	1	2	2	1,92
Subyek15	1	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1,80
Subyek16	2	4	2	1	2	4	2	2	3	4	2	2	3	3	1	3	2	4	3	4	3	2	1	2	2	2,52
Subyek17	2	4	3	3	1	2	4	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	1	2	3	2,44
Subyek18	2	3	2	1	1	3	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	4	4	4	2	2	1	3	2	2,40
Subyek19	2	2	2	1	2	3	2	2	1	3	2	2	3	2	1	2	2	4	1	2	2	1	1	2	2	1,96
Subyek20	1	2	2	1	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3	3	3	3	3	2	2	2	1,96
Subyek21	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	3	2	2	1	4	2	3	1	1	3	2	2	1,80
Subyek22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,00

Subyek	Aspek																								Rerata	
	Perhatian						Kesesuaian					Kepercayaan Diri						Kepuasan								
	6	7	8	10	14	21	3	9	17	19	20	1	2	5	13	18	25	4	11	12	15	16	22	23		24
Subyek23	2	4	3	2	3	3	4	4	3	4	3	2	4	1	1	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3,12
Subyek24	2	3	2	1	2	3	2	1	2	2	2	2	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	1	2	2	2,40
Subyek25	1	2	1	1	2	3	2	2	2	2	1	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1,72
Subyek26	1	2	2	1	2	4	2	2	2	2	2	1	2	3	2	3	2	2	3	3	2	2	1	1	2	2,04
Subyek27	2	3	1	1	1	3	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	3	2	1,76
Subyek28	2	3	2	1	3	4	2	3	3	2	2	1	3	3	2	2	3	4	4	4	2	3	3	3	2	2,64
Subyek29	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	3	1	3	2	4	3	3	2	2	1	2	2	2,20
Rerata	1,62	2,5	2	1,28	2	2,9	2,3	2,14	2,3	2,6	2,1	1,6	2,66	2,17	1,7	2,45	2,2	3,1	2,6	3,14	1,9	2,1	1,8	2,21	2,2	2,22
Kategori																								Sedang		

Ringkasan Hasil Analisis Motivasi Belajar Awal Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Aspek	Perhatian		Kesesuaian		Kepercayaan diri		Kepuasan		Rerata Total	Kategori
Subyek	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata		
1	14	2,33	12	2,40	13	2,17	20	2,50	2,35	Sedang
2	10	1,67	12	2,40	13	2,17	16	2,00	2,06	Sedang
3	11	1,83	11	2,20	11	1,83	17	2,13	2,00	Sedang
4	11	1,83	10	2,00	11	1,83	18	2,25	1,98	Rendah
5	19	3,17	16	3,20	18	3,00	29	3,63	3,25	Tinggi
6	11	1,83	10	2,00	12	2,00	14	1,750	1,90	Rendah
7	13	2,17	14	2,80	13	2,17	20	2,50	2,41	Sedang
8	11	1,83	15	3,00	15	2,50	22	2,75	2,52	Sedang
9	12	2,00	10	2,00	11	1,83	16	2,00	1,96	Rendah
10	11	1,83	10	2,00	11	1,83	19	2,38	2,01	Sedang
11	14	2,33	12	2,40	14	2,33	19	2,38	2,36	Sedang
12	13	2,17	11	2,20	14	2,33	21	2,63	2,33	Sedang
13	13	2,17	14	2,80	14	2,33	21	2,63	2,48	Sedang
14	9	1,50	11	2,20	13	2,17	15	1,8	1,94	Rendah
15	9	1,50	11	2,20	10	1,67	15	1,88	1,81	Rendah
16	15	2,50	13	2,60	14	2,33	21	2,63	2,51	Sedang
17	15	2,50	13	2,60	14	2,33	19	2,38	2,45	Sedang
18	12	2,00	12	2,40	14	2,33	22	2,75	2,37	Sedang
19	12	2,00	10	2,00	12	2,00	15	1,88	1,97	Rendah
20	10	1,67	8	1,60	10	1,67	21	2,63	1,89	Rendah
21	8	1,33	8	1,60	11	1,83	18	2,25	1,75	Rendah
22	12	2,00	10	2,00	12	2,00	16	2,00	2,00	Sedang
23	17	2,83	18	3,60	15	2,50	28	3,50	3,11	Tinggi
24	13	2,17	9	1,80	16	2,67	22	2,75	2,35	Sedang
25	10	1,67	9	1,80	10	1,67	14	1,75	1,72	Rendah
26	12	2,00	10	2,00	13	2,17	16	2,00	2,04	Sedang
27	11	1,83	9	1,80	11	1,83	12	1,50	1,74	Rendah
28	15	2,50	12	2,40	14	2,33	25	3,13	2,59	Sedang
29	13	2,17	11	2,20	12	2,00	19	2,38	2,18	Sedang
Rerata Total	12,28	2,05	11,41	2,28	12,79	2,13	18,97	2,37	2,21	Sedang

Analisis Hasil Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Subyek	Aspek																								Rerata	
	Perhatian						Kesesuaian					Kepercayaan Diri						Kepuasan								
	6	7	8	10	14	21	3	9	17	19	20	1	2	5	13	18	25	4	11	12	15	16	22	23		24
Subyek01	1	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3	2	2	4	3	3	2,84
Subyek02	1	3	2	2	1	3	3	2	4	2	2	3	3	2	3	2	4	4	3	4	2	3	2	3	2	2,60
Subyek03	2	3	3	2	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3,36
Subyek04	3	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2,00
Subyek05	3	3	2	1	3	3	4	2	4	3	3	4	4	3	3	4	2	4	3	3	3	4	2	3	4	3,08
Subyek06	2	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	2	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3,32
Subyek07	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	2	2	3	2,76
Subyek08	4	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2,96
Subyek09	1	2	2	1	4	3	2	2	3	2	3	1	2	2	1	3	4	3	4	3	2	3	4	3	4	2,56
Subyek10	2	2	2	3	2	3	3	4	4	4	3	2	3	2	1	3	3	4	4	4	2	1	4	2	2	2,76
Subyek11	2	2	2	4	2	3	3	2	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	2	4	2	4	2	4	3	3,08
Subyek12	2	2	2	4	2	3	3	3	4	3	2	2	3	2	4	3	3	4	2	3	2	3	3	2	2	2,72
Subyek13	2	3	2	2	2	2	4	3	3	4	3	2	1	4	1	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	2,96
Subyek14	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2,24
Subyek15	3	4	2	2	4	3	2	2	3	2	2	1	2	4	2	3	2	4	4	4	1	2	4	3	2	2,68
Rerata	2,13	2,7	2,33	2,5	2,5	2,8	2,87	2,7	3,2	3,07	2,67	2,47	2,8	2,5	2,5	3,13	2,93	3,53	3,2	3,4	2,4	2,87	2,9	2,87	2,87	2,77
Kategori																								Sedang		

Ringkasan Hasil Analisis Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Aspek	Perhatian		Kesesuaian		Kepercayaan diri		Kepuasan		Rerata Total	Kategori
Subyek	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata		
1	15	2,50	14	2,80	18	3,00	17	2,13	2,61	Sedang
2	12	2,00	13	2,60	17	2,83	16	2,00	2,36	Sedang
3	16	2,67	17	3,40	21	3,50	22	2,75	3,08	Tinggi
4	14	2,33	10	2,00	10	1,67	11	1,38	1,84	Rendah
5	15	2,50	16	3,20	20	3,33	19	2,38	2,85	Sedang
6	19	3,17	17	3,40	19	3,17	21	2,63	3,09	Tinggi
7	15	2,50	13	2,60	18	3,00	17	2,13	2,56	Sedang
8	18	3,00	15	3,00	17	2,83	17	2,13	2,74	Sedang
9	13	2,17	12	2,40	13	2,17	19	2,38	2,28	Sedang
10	14	2,33	18	3,60	14	2,33	15	1,88	2,54	Sedang
11	15	2,50	17	3,40	20	3,33	19	2,38	2,90	Sedang
12	15	2,50	15	3,00	17	2,83	15	1,88	2,55	Sedang
13	13	2,17	17	3,40	15	2,50	23	2,88	2,74	Sedang
14	12	2,00	12	2,40	13	2,17	13	1,63	2,05	Sedang
15	18	3,00	11	2,20	14	2,33	16	2,00	2,38	Sedang
Rerata Total	14,93	2,49	14,47	2,89	16,4	2,73	17,33	2,17	2,57	Sedang

Analisis Hasil Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Subyek	Aspek																								Rerata	
	Perhatian						Kesesuaian					Kepercayaan Diri						Kepuasan								
	6	7	8	10	14	21	3	9	17	19	20	1	2	5	13	18	25	4	11	12	15	16	22	23		24
Subyek01	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1,60
Subyek02	1	1	2	2	1	3	3	2	4	4	3	1	3	2	2	3	2	4	2	3	2	2	2	2	2	2,32
Subyek03	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	3	2	3	3	2	1	3	3	2,08
Subyek04	1	2	2	1	1	3	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1,96
Subyek05	3	4	3	2	3	4	4	4	3	3	4	2	4	3	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3,44
Subyek06	1	3	2	1	2	2	2	2	3	2	2	1	3	2	2	4	2	4	2	3	2	2	2	3	3	2,28
Subyek07	1	2	2	2	2	4	2	2	4	3	3	2	3	4	1	3	3	4	3	4	2	3	2	2	2	2,60
Subyek08	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
Subyek09	1	3	2	1	1	3	4	4	2	2	2	2	3	2	3	4	3	3	3	4	2	3	2	3	3	2,60
Subyek10	2	2	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2,08
Subyek11	1	3	2	2	2	3	4	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2,44
Subyek12	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	4	2	4	4	2	3	2	2	2	2,52
Subyek13	2	2	2	1	2	4	2	2	2	2	2	2	3	3	1	2	3	3	3	3	3	2	4	1	2	2,32
Subyek14	1	3	2	1	1	2	3	1	2	3	2	1	3	2	4	3	1	2	1	2	1	3	1	2	1	1,92
Subyek15	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	1	2	1	2	3	2	3	2	2	1	2	2	3	3	2,00
Subyek16	3	4	2	2	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	1	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3,16
Subyek17	1	1	3	3	1	2	3	1	3	3	3	1	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2,40
Subyek18	1	3	2	1	1	4	2	2	3	3	3	1	3	2	2	2	3	4	3	3	1	2	2	2	2	2,28
Subyek19	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2,00
Subyek20	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	3	2	2	2	2	2	2,04
Subyek21	1	1	1	1	2	2	1	1	3	3	2	1	1	2	2	2	2	4	2	4	4	2	3	2	2	2,04

Subyek	Aspek																								Rerata	
	Perhatian						Kesesuaian					Kepercayaan Diri						Kepuasan								
	6	7	8	10	14	21	3	9	17	19	20	1	2	5	13	18	25	4	11	12	15	16	22	23		24
Subyek22	1	1	2	1	2	2	4	1	2	2	2	1	3	2	2	3	2	4	2	4	3	1	2	1	2	2,08
Subyek23	2	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	2	3	2	2	4	3	4	3	4	2	3	4	3	3	3,16
Subyek24	1	3	2	2	1	3	2	1	3	3	3	1	3	3	2	3	2	4	2	3	2	2	2	3	2	2,32
Subyek25	1	2	2	1	2	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3	3	4	2	3	3	2,40
Subyek26	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	1	1	3	2	3	2	3	2	3	1	3	2	2,24
Subyek27	1	1	2	1	1	2	2	1	3	2	2	1	3	2	2	3	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1,76
Subyek28	1	1	3	3	1	2	3	2	3	2	3	1	3	3	1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2,28
Subyek29	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2,80
Rerata	1,52	2,31	2,14	1,66	1,9	2,8	2,52	2	2,66	2,52	2,4	1,7	2,72	2,34	1,9	2,8	2,52	3,17	2,52	3	2,3	2,45	2,2	2,3	2,31	2,35
Kategori																								Sedang		

Ringkasan Hasil Analisis Motivasi Belajar Akhir Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Aspek	Perhatian		Kesesuaian		Kepercayaan diri		Kepuasan		Rerata Total	Kategori
Subyek	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata	Jumlah	Rerata		
1	9	1,50	9	1,80	11	1,83	11	1,38	1,63	Rendah
2	10	1,67	16	3,20	13	2,17	19	2,38	2,35	Sedang
3	10	1,67	10	2,00	12	2,00	20	2,50	2,04	Sedang
4	10	1,67	9	1,80	13	2,17	17	2,13	1,94	Rendah
5	19	3,17	18	3,60	18	3,00	31	3,88	3,41	Tinggi
6	11	1,83	11	2,20	14	2,33	21	2,63	2,25	Sedang
7	13	2,17	14	2,80	16	2,67	22	2,75	2,60	Sedang
8	18	3,00	15	3,00	18	3,00	24	3,00	3,00	Tinggi
9	11	1,83	14	2,80	17	2,83	23	2,88	2,59	Sedang
10	12	2,00	11	2,20	12	2,00	17	2,13	2,08	Sedang
11	13	2,17	14	2,80	15	2,50	19	2,38	2,46	Sedang
12	15	2,50	10	2,00	17	2,83	21	2,63	2,49	Sedang
13	13	2,17	10	2,00	14	2,33	21	2,63	2,28	Sedang
14	10	1,67	11	2,20	14	2,33	13	1,63	1,96	Rendah
15	12	2,00	9	1,80	11	1,83	18	2,25	1,97	Rendah
16	18	3,00	15	3,00	18	3,00	28	3,50	3,13	Tinggi
17	11	1,83	13	2,60	13	2,17	23	2,88	2,37	Sedang
18	12	2,00	13	2,60	13	2,107	19	2,38	2,29	Sedang
19	11	1,83	10	2,00	12	2,00	17	2,13	2,00	Sedang
20	11	1,83	9	1,80	12	2,00	19	2,38	2,00	Sedang
21	8	1,33	10	2,00	10	1,67	23	2,88	1,97	Rendah
22	9	1,50	11	2,20	13	2,17	19	2,38	2,06	Sedang
23	19	3,17	18	3,60	16	2,67	26	3,25	3,17	Tinggi
24	12	2,00	12	2,40	14	2,33	20	2,50	2,31	Sedang
25	11	1,83	10	2,00	15	2,50	24	3,00	2,33	Sedang
26	14	2,33	11	2,20	12	2,0	19	2,38	2,23	Sedang
27	8	1,33	10	2,00	13	2,17	13	1,63	1,78	Rendah
28	11	1,83	13	2,60	13	2,17	20	2,50	2,23	Sedang
29	17	2,83	14	2,80	16	2,67	23	2,88	2,79	Sedang
Rerata Total	12,35	2,06	12,07	2,41	13.966	2,33	20,34	2,54	2,34	Sedang

Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

Subyek	Skor tiap Aspek								Skor Awal	Skor Akhir	Standard Gain Total	Kategori
	Perhatian		Kesesuaian		Kepercayaan diri		Kepuasan					
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir				
1	15	15	12	14	14	18	19	17	60	64	0,10	Rendah
2	15	12	13	13	14	17	18	16	60	58	-0,05	Rendah
3	17	16	14	17	14	21	19	22	64	76	0,33	Sedang
4	11	14	11	10	10	10	16	11	48	45	-0,06	Rendah
5	13	15	16	16	15	20	13	19	57	70	0,30	Sedang
6	17	19	13	17	15	19	21	21	66	76	0,29	Sedang
7	12	15	12	13	14	18	17	17	55	63	0,18	Rendah
8	9	18	8	15	9	17	12	17	38	67	0,47	Sedang
9	12	13	13	12	13	13	18	19	56	57	0,02	Rendah
10	13	14	13	18	12	14	16	15	54	61	0,15	Rendah
11	12	15	12	17	15	20	19	19	58	71	0,31	Sedang
12	13	15	11	15	14	17	16	15	54	62	0,17	Rendah
13	15	13	15	17	16	15	19	23	65	68	0,09	Rendah
14	14	12	14	12	15	13	20	13	63	50	-0,35	Sedang
15	13	18	12	11	14	14	15	16	54	59	0,11	Rendah
Rerata Total	6,93	7,72	6,52	7,48	7,03	8,48	8,90	8,97	56,80	63,13	0,14	Rendah

Analisis Peningkatan Motivasi Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

Subyek	Skor tiap Aspek								Skor Awal	Skor Akhir	Standard Gain Total	Kategori
	Perhatian		Kesesuaian		Kepercayaan diri		Kepuasan					
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir				
1	14	9	12	9	13	11	20	11	52	43	-0,188	Rendah
2	10	10	12	16	13	13	16	19	51	58	0,14	Rendah
3	11	10	11	10	11	12	17	20	50	52	0,04	Rendah
4	11	10	10	9	11	13	18	17	46	49	0,06	Rendah
5	19	19	16	18	18	18	29	31	82	86	0,22	Rendah
6	11	11	10	11	12	14	14	21	47	57	0,19	Rendah
7	13	13	14	14	13	16	20	22	60	65	0,13	Rendah
8	11	18	15	15	15	18	22	24	63	75	0,32	Sedang
9	12	11	10	14	11	17	16	23	49	65	0,31	Sedang
10	11	12	10	11	11	12	19	17	51	52	0,02	Rendah
11	14	13	12	14	14	15	19	19	59	61	0,05	Rendah
12	13	15	11	10	14	17	21	21	59	63	0,10	Rendah
13	13	13	14	10	14	14	21	21	62	58	-0,11	Rendah
14	9	10	11	11	13	14	15	13	48	56	0,15	Rendah
15	9	12	11	9	10	11	15	18	45	50	0,09	Rendah
16	15	18	13	15	14	18	21	28	63	79	0,43	Sedang
17	15	11	13	13	14	13	19	23	61	60	-0,03	Rendah
18	12	12	12	13	14	13	22	19	60	57	-0,08	Rendah
19	12	11	10	10	12	12	15	17	49	50	0,02	Rendah
20	10	11	8	9	10	12	21	19	49	51	0,04	Rendah

Subyek	Skor tiap Aspek								Skor Awal	Skor Akhir	Standard Gain Total	Kategori
	Perhatian		Kesesuaian		Kepercayaan Diri		Kepuasan					
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir				
21	8	8	8	10	11	10	18	23	45	51	0,11	Rendah
22	12	9	10	11	12	13	16	19	50	52	0,04	Rendah
23	17	19	18	18	15	16	28	26	78	79	0,05	Rendah
24	13	12	9	12	16	14	22	20	58	60	0,05	Rendah
25	10	11	9	10	10	15	14	24	43	60	0,30	Rendah
26	12	14	10	11	13	12	16	19	51	56	0,10	Rendah
27	11	8	9	10	11	13	12	13	43	44	0,02	Rendah
28	15	11	12	13	14	13	25	20	66	57	-0,26	Rendah
29	13	17	11	14	12	16	19	23	55	70	0,33	Sedang
Rerata Total	12,30	12,34	11,40	12,10	12,80	13,97	18,97	20,34	55,00	59,17	0,09	Rendah

Lampiran 2o

Analisis Peningkatan Penguasaan Materi Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas

No	Subyek	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Standard Gain</i>	Kategori
1	Subyek01	35	70	0,54	Sedang
2	Subyek02	35	75	0,62	Sedang
3	Subyek03	30	70	0,57	Sedang
4	Subyek04	50	65	0,30	Rendah
5	Subyek05	25	70	0,60	Sedang
6	Subyek06	50	55	0,10	Rendah
7	Subyek07	10	80	0,78	Tinggi
8	Subyek08	5	80	0,79	Tinggi
9	Subyek09	15	65	0,59	Sedang
10	Subyek10	35	75	0,62	Sedang
11	Subyek11	25	65	0,53	Sedang
12	Subyek12	25	60	0,47	Sedang
13	Subyek13	45	75	0,55	Sedang
14	Subyek14	30	60	0,43	Sedang
15	Subyek15	45	70	0,45	Sedang
Nilai Minimal		5	55	0,53	Sedang
Nilai Maksimal		50	80	0,60	Sedang
Rata – Rata		30.66667	69	0.528315	Sedang
SD		13,74	7,37		

Analisis Peningkatan Penguasaan Materi Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan

No	Nama	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Standard Gain</i>	Kategori
1	Subjek01	10	60	0,56	Sedang
2	Subjek02	30	60	0,43	Sedang
3	Subjek03	35	75	0,62	Sedang
4	Subjek04	35	40	0,08	Rendah
5	Subjek05	40	70	0,50	Sedang
6	Subjek06	10	55	0,50	Sedang
7	Subjek07	30	55	0,36	Sedang
8	Subjek08	20	55	0,44	Sedang
9	Subjek09	5	75	0,74	Tinggi
10	Subjek10	25	50	0,33	Sedang
11	Subjek11	40	85	0,75	Tinggi
12	Subjek12	30	60	0,43	Sedang
13	Subjek13	25	55	0,40	Sedang
14	Subjek14	55	70	0,33	Sedang
15	Subjek15	20	40	0,25	Rendah
16	Subjek16	50	95	0,90	Tinggi
17	Subjek17	25	50	0,33	Sedang
18	Subjek18	15	85	0,82	Tinggi
19	Subjek19	25	85	0,80	Tinggi
20	Subjek20	25	45	0,27	Rendah
21	Subjek21	15	85	0,82	Tinggi
22	Subjek22	15	65	0,59	Sedang
23	Subjek23	15	55	0,47	Sedang
24	Subjek24	35	75	0,62	Sedang
25	Subjek25	15	55	0,47	Sedang
26	Subjek26	10	55	0,50	Sedang
27	Subjek27	40	50	0,17	Rendah
28	Subjek28	35	60	0,38	Sedang
29	Subjek29	20	55	0,44	Sedang
Rata – Rata		25,86	62,76	0,49	Sedang
Nilai Minimum		5	40	0.37	Sedang
Nilai Maksimum		55	95	0.89	Tinggi
SD		12,39	14,55		

Analisis Validitas Butir Soal *Pretest* Uji Coba Terbatas

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Alternatif Jawaban Tidak Efektif	Keterangan
	Koefisien	Keterangan	Koefisien	Keterangan		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	0.045	Tidak Baik	0.267	Sulit	-	Tidak Baik
2	-0.250	Tidak Baik	0.600	Sedang	C	Tidak Baik
3	0.476	Baik	0.467	Sedang	-	Baik
4	-0.132	Tidak Baik	0.133	Sulit	E	Tidak Baik
5	0.010	Tidak Baik	0.133	Sulit	-	Tidak Baik
6	0.304	Baik	0.467	Sedang	C	Revisi Pengecoh
7	0.253	Cukup Baik	0.600	Sedang	D	Revisi Pengecoh
8	0.082	Tidak Baik	0.133	Sulit	-	Tidak Baik
9	0.199	Tidak Baik	0.067	Sulit	-	Tidak Baik
10	-0.192	Tidak Baik	0.067	Sulit	E	Tidak Baik
11	0.280	Cukup Baik	0.267	Sulit	-	Cukup Baik
12	0.280	Cukup Baik	0.267	Sulit	A	Revisi Pengecoh
13	0.156	Tidak Baik	0.400	Sedang	C	Tidak Baik
14	0.341	Baik	0.267	Sulit	C	Revisi Pengecoh
15	0.666	Baik	0.333	Sedang	E	Revisi Pengecoh
16	0.341	Baik	0.267	Sulit	-	Cukup Baik
17	0.000	Tidak Baik	0.400	Sedang	C	Tidak Baik
18	0.215	Cukup Baik	0.200	Sulit	-	Cukup Baik
19	0.142	Tidak Baik	0.467	Sedang	C	Tidak Baik
20	0.045	Tidak Baik	0.267	Sulit	-	Tidak Baik

Analisis Validitas Butir Soal *Posttest* Uji Coba Terbatas

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Alternatif Jawaban Tidak Efektif	Keterangan
	Koefisien	Keterangan	Koefisien	Keterangan		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	0.000	Tidak Baik	1.000	Mudah	ABCD	Tidak Baik
2	0.187	Tidak Baik	0.333	Sedang	C	Tidak Baik
3	0.000	Tidak Baik	1.000	Mudah	ABDE	Tidak Baik
4	-0.080	Tidak Baik	0.733	Mudah	B	Tidak Baik
5	-0.225	Tidak Baik	0.400	Sedang	ABE	Tidak Baik
6	0.051	Tidak Baik	0.067	Sulit	ABE	Tidak Baik
7	0.224	Cukup Baik	0.267	Sulit	DE	Revisi Pengecoh
8	0.000	Tidak Baik	1.000	Mudah	ACDE	Tidak Baik
9	0.090	Tidak Baik	0.533	Sedang	CD	Tidak Baik
10	0.000	Tidak Baik	1.000	Mudah	ABDE	Tidak Baik
11	-0.476	Tidak Baik	0.667	Sedang	BCE	Tidak Baik
12	-0.227	Tidak Baik	0.333	Sedang	ADE	Tidak Baik
13	-0.403	Tidak Baik	0.867	Mudah	ACE	Tidak Baik
14	0.284	Cukup Baik	0.867	Mudah	BCD	Revisi Pengecoh
15	-0.228	Tidak Baik	0.800	Mudah	BDE	Tidak Baik
16	0.000	Tidak Baik	1.000	Mudah	BCDE	Tidak Baik
17	0.381	Baik	0.933	Mudah	BCE	Revisi Pengecoh
18	-0.033	Tidak Baik	0.467	Sedang	E	Tidak Baik
19	-0.134	Tidak Baik	0.667	Sedang	A	Tidak Baik
20	-0.019	Tidak Baik	0.867	Mudah	CE	Tidak Baik

Analisis Validitas Butir Soal *Pretest* Uji Coba Lapangan

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Alternatif Jawaban Tidak Efektif	Keterangan
	Koefisien	Keterangan	Koefisien	Keterangan		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	-0.163	Tidak Baik	0.414	Sedang	E	Tidak Baik
2	0.280	Cukup Baik	0.345	Sedang	C	Revisi Pengecoh
3	0.091	Tidak Baik	0.069	Sulit	-	Tidak Baik
4	-0.108	Tidak Baik	0.207	Sulit	E	Tidak Baik
5	0.099	Tidak Baik	0.172	Sulit	-	Tidak Baik
6	0.247	Cukup Baik	0.483	Sedang	-	Baik
7	0.531	Baik	0.552	Sedang	-	Baik
8	0.176	Tidak Baik	0.172	Sulit	-	Tidak Baik
9	0.027	Tidak Baik	0.103	Sulit	-	Tidak Baik
10	-0.126	Tidak Baik	0.069	Sulit	-	Tidak Baik
11	0.341	Baik	0.276	Sulit	E	Revisi Pengecoh
12	0.323	Baik	0.379	Sedang	-	Baik
13	0.175	Tidak Baik	0.310	Sedang	-	Tidak Baik
14	0.027	Tidak Baik	0.207	Sulit	-	Tidak Baik
15	0.066	Tidak Baik	0.241	Sulit	-	Tidak Baik
16	0.175	Tidak Baik	0.310	Sedang	-	Tidak Baik
17	0.237	Cukup Baik	0.241	Sulit	-	Cukup Baik
18	0.203	Cukup Baik	0.069	Sulit	-	Cukup Baik
19	0.196	Tidak Baik	0.448	Sedang	-	Tidak Baik
20	-0.085	Tidak Baik	0.172	Sulit	-	Tidak Baik

Analisis Validitas Butir Soal *Posttest* Uji Coba Lapangan

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran		Alternatif Jawaban Tidak Efektif	Keterangan
	Koefisien	Keterangan	Koefisien	Keterangan		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	0.000	Tidak Baik	1.000	Mudah	ABCD	Tidak Baik
2	0.410	Baik	0.414	Sedang	-	Baik
3	0.074	Tidak Baik	0.690	Sedang	E	Tidak Baik
4	0.241	Cukup Baik	0.690	Sedang	-	Baik
5	0.381	Baik	0.414	Sedang	-	Baik
6	0.275	Cukup Baik	0.448	Sedang	-	Baik
7	-0.271	Tidak Baik	0.586	Sedang	E	Tidak Baik
8	0.323	Baik	0.828	Mudah	-	Cukup Baik
9	-0.059	Tidak Baik	0.586	Sedang	-	Tidak Baik
10	0.285	Cukup Baik	0.552	Sedang	-	Baik
11	0.060	Tidak Baik	0.931	Mudah	CE	Tidak Baik
12	-0.010	Tidak Baik	0.724	Mudah	AE	Tidak Baik
13	0.134	Tidak Baik	0.276	Sulit	-	Tidak Baik
14	0.222	Cukup Baik	0.586	Sedang	-	Baik
15	0.017	Tidak Baik	0.724	Mudah	-	Tidak Baik
16	0.274	Cukup Baik	0.724	Mudah	-	Cukup Baik
17	0.243	Cukup Baik	0.621	Sedang	-	Baik
18	0.195	Tidak Baik	0.448	Sedang	-	Tidak Baik
19	0.383	Baik	0.655	Sedang	-	Baik
20	0.131	Tidak Baik	0.655	Sedang	E	Tidak Baik

Analisis Reliabilitas Soal *Pretest* pada Uji Coba Terbatas

Subyek	Nomor Butir																				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Subyek01	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	7
Subyek02	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	7
Subyek03	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6
Subyek04	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	10
Subyek05	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	5
Subyek06	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	10
Subyek07	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Subyek08	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Subyek09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Subyek10	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7
Subyek11	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	5
Subyek12	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Subyek13	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9
Subyek14	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6
Subyek15	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	9
σ_1^2	0,21	0,26	0,3	0,12	0,1	0	0,3	0,1	0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0	0,3	0	0,3	0	8,07
$\sum \sigma_1^2$	4																				
n	20																				
$n-1$	19																				
r_{11}	0,53																				
Kategori	Cukup Reliabel																				

Analisis Reliabilitas Soal *Posttest* pada Uji Coba Terbatas

Subyek	Nomor Butir																				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Subyek01	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	14
Subyek02	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	15
Subyek03	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	14
Subyek04	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	13
Subyek05	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Subyek06	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	11
Subyek07	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	16
Subyek08	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	16
Subyek09	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Subyek10	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Subyek11	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	13
Subyek12	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	12
Subyek13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	15
Subyek14	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	12
Subyek15	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14
σ_1^2	0	0,24	0	0,2	0,3	0,1	0,21	0	0,3	0	0,24	0,2	0,1	0,12	0,2	0	0,1	0,27	0,24	0,12	2,17
$\sum \sigma_1^2$	2,84																				
N	20																				
$n-1$	19																				
r_{11}	0,32																				
Kategori	Agak Reliabel																				

Analisis Reliabilitas Soal *Pretest* pada Uji Coba Lapangan

Subyek	Nomor Butir																				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Subyek01	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Subyek02	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6
Subyek03	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	8
Subyek04	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	7
Subyek05	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	8
Subyek06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Subyek07	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	6
Subyek08	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
Subyek09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Subyek10	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5
Subyek11	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	8
Subyek12	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	6
Subyek13	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
Subyek14	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	11
Subyek15	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
Subyek16	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	10
Subyek17	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	6
Subyek18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Subyek19	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5
Subyek20	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Subyek21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
Subyek22	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3
Subyek23	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3

Subyek	Nomor Butir																				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Subyek24	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	7
Subyek25	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Subyek26	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Subyek27	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	8
Subyek28	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	7
Subyek29	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4
σ_1^2	0,26	0,21	0,12	0,12	0,17	0,3	0,27	0,12	0	0,12	0,17	0,24	0,26	0,21	0,21	0,12	0,17	0,07	0,26	0,12	5,6
$\sum \sigma_1^2$	3.49																				
N	20																				
$n-1$	19																				
r_{II}	0.39																				
Kategori	Agak Reliabel																				

Analisis Reliabilitas Soal *Posttest* pada Uji Coba Lapangan

Subyek	Nomor Butir																				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Subyek01	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	12
Subyek02	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	12
Subyek03	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	14
Subyek04	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	8
Subyek05	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	14
Subyek06	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	11
Subyek07	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	11
Subyek08	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	11
Subyek09	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	15
Subyek10	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	10
Subyek11	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	17
Subyek12	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	12
Subyek13	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	11
Subyek14	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	14
Subyek15	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	8
Subyek16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
Subyek17	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	10
Subyek18	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Subyek19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	17
Subyek20	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	9
Subyek21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	17
Subyek22	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	13
Subyek23	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	11

Subyek	Nomor Butir																				Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Subyek24	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	15
Subyek25	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	11
Subyek26	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	11
Subyek27	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	10
Subyek28	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	12
Subyek29	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	11
σ_1^2	0	0,24	0,21	0,21	0,27	0,27	0,17	0,17	0,26	0,26	0,12	0,21	0,3	0,27	0,24	0,21	0,26	0,24	0,26	0,21	11,63
$\sum \sigma_1^2$	4,31																				
n	20																				
$n-1$	19																				
r_{11}	0,66																				
Kategori	Reliabel																				

Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran pada Uji Coba Terbatas

Pertemuan 1

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.	1	1
2	Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.	1	1
3	Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru menyampaikan apersepsi agar termotivasi untuk belajar	1	1
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	1	1
B	Kegiatan Inti			
5	Guru memberikan <i>pretest</i> untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik.	Peserta didik mengerjakan <i>pretest</i> .	1	1
6	Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.	Peserta didik memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru. (mengamati)	1	1
7	Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok.	Peserta didik berkelompok sesuai dengan pembagian oleh guru.	1	1
8	Guru meminta peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	Peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	1	1
9	Guru menjelaskan petunjuk pemakaian media <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik memperhatikan guru saat menyampaikan petunjuk penggunaan media. <i>E-Module</i> LCDS. (mengamati)	1	1
10	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah.	Peserta didik bertanya kepada teman dan guru terkait tugas belajar yang berhubungan dengan masalah. (menanya)	1	1
11	Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.	Peserta didik menganalisis teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dipecahkan. (menalar)	1	1
12	Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik menerima informasi tentang materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	1	1

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
13	Guru meminta peserta didik menjawab permasalahan.	Peserta didik mencoba menjawab permasalahan yang akan dipecahkan dengan bantuan <i>E-Module</i> LCDS. (mencoba)	1	1
C	Penutup			
14	Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	1	1
15	Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.	Peserta didik memperhatikan materi selanjutnya yang disampaikan guru.	1	1
16	Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik berdoa dan menjawab salam.	1	1
Jumlah			16	16
Presentase (%)			100	100
Rerata Presentase (%)			100	

Pertemuan 2

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.	1	1
2	Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.	1	1
3	Guru menyampaikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan apersepsi.	0	0
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	1	1
B	Kegiatan Inti			
5	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya. (mengomunikasikan)	1	1
6	Guru membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.	Peserta didik melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.	1	1
7	Guru memberikan informasi dan klarifikasi terhadap jawaban siswa.	Peserta didik menerima informasi dan klarifikasi dari guru.	1	1
C	Penutup			
8	Guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1	1
9	Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya	Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan materi pada pertemuan selanjutnya.	1	1
10	Guru memberikan penugasan berupa tugas mandiri yang ada di <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik menerima penugasan mandiri pada <i>E-Module</i> LCDS.	1	1
11	Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.	1	1
Jumlah			10	10
Presentase (%)			90.91	90.91
Rerata Presentase (%)			90.91	

Pertemuan 3

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.	1	1
2	Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.	1	1
3	Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru menyampaikan apersepsi agar termotivasi untuk belajar	1	1
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	1	1
B	Kegiatan Inti			
5	Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.	Peserta didik memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru. (mengamati)	1	1
6	Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok.	Peserta didik berkelompok sesuai dengan pembagian oleh guru.	1	1
7	Guru meminta peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	Peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	1	1
8	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah.	Peserta didik bertanya kepada teman dan guru terkait tugas belajar yang berhubungan dengan masalah. (menanya)	1	1
9	Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.	Peserta didik menganalisis teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dipecahkan. (menalar)	1	1
10	Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik menerima informasi tentang materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	1	1
11	Guru meminta peserta didik menjawab permasalahan.	Peserta didik mencoba menjawab permasalahan yang akan dipecahkan dengan bantuan <i>E-Module</i> LCDS. (mencoba)	1	1
12	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya. (mengomunikasikan)	1	1

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
13	Guru membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.	Peserta didik melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.	1	1
14	Guru memberikan informasi dan klarifikasi terhadap jawaban siswa.	Peserta didik menerima informasi dan klarifikasi dari guru.	1	1
C	Penutup			
15	Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	1	1
16	Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.	Peserta didik memperhatikan materi selanjutnya yang disampaikan guru.	1	1
17	Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik berdoa dan menjawab salam.	1	1
Jumlah			17	17
Presentase (%)			100	100
Rerata Presentase (%)			100	

Pertemuan 4

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.	1	1
2	Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.	1	1
3	Guru menyampaikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan apersepsi.	0	0
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	1	1
B	Kegiatan Inti			
5	Guru memberikan soal posttest kepada peserta didik	Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> yang diberikan guru.	1	1
C	Penutup			
6	Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.	1	1
Jumlah			5	5
Presentase (%)			83.3	83.3
Rerata Presentase (%)			83.333333	

Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran pada Uji Coba Lapangan

Pertemuan 1

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.	1	1
2	Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.	1	1
3	Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru menyampaikan apersepsi agar termotivasi untuk belajar	1	1
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	0	0
B	Kegiatan Inti			
5	Guru memberikan <i>pretest</i> untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik.	Peserta didik mengerjakan <i>pretest</i> .	1	1
6	Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.	Peserta didik memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru. (mengamati)	1	1
7	Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok.	Peserta didik berkelompok sesuai dengan pembagian oleh guru.	1	1
8	Guru meminta peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	Peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	1	1
9	Guru menjelaskan petunjuk pemakaian media <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik memperhatikan guru saat menyampaikan petunjuk penggunaan media. <i>E-Module</i> LCDS. (mengamati)	1	1
10	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah.	Peserta didik bertanya kepada teman dan guru terkait tugas belajar yang berhubungan dengan masalah. (menanya)	1	1
11	Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.	Peserta didik menganalisis teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dipecahkan. (menalar)	1	1
12	Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik menerima informasi tentang materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	1	1

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
13	Guru meminta peserta didik menjawab permasalahan.	Peserta didik mencoba menjawab permasalahan yang akan dipecahkan dengan bantuan <i>E-Module</i> LCDS. (mencoba)	1	1
C	Penutup			
14	Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	0	0
15	Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.	Peserta didik memperhatikan materi selanjutnya yang disampaikan guru.	1	1
16	Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik berdoa dan menjawab salam.	1	1
Jumlah			14	14
Presentase (%)			87.5	87.5
Rerata Presentase (%)			87.5	

Pertemuan 2

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.	1	1
2	Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.	1	1
3	Guru menyampaikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan apersepsi.	1	1
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	1	1
B	Kegiatan Inti			
5	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya. (mengomunikasikan)	1	1
6	Guru membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.	Peserta didik melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.	1	1
7	Guru memberikan informasi dan klarifikasi terhadap jawaban siswa.	Peserta didik menerima informasi dan klarifikasi dari guru.	1	1
C	Penutup			
8	Guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1	1
9	Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya	Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan materi pada pertemuan selanjutnya.	1	1
10	Guru memberikan penugasan berupa tugas mandiri yang ada di <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik menerima penugasan mandiri pada <i>E-Module</i> LCDS.	1	1
11	Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.	1	1
Jumlah			11	11
Presentase (%)			100	100
Rerata Presentase (%)			100	

Pertemuan 3

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.	1	1
2	Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.	1	1
3	Guru memberikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru menyampaikan apersepsi agar termotivasi untuk belajar	1	1
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	1	1
B	Kegiatan Inti			
5	Guru meminta peserta didik untuk memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru.	Peserta didik memperhatikan permasalahan yang disampaikan guru. (mengamati)	1	1
6	Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok.	Peserta didik berkelompok sesuai dengan pembagian oleh guru.	1	1
7	Guru meminta peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	Peserta didik menyiapkan laptop masing-masing.	1	1
8	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar peserta didik yang berhubungan dengan masalah.	Peserta didik bertanya kepada teman dan guru terkait tugas belajar yang berhubungan dengan masalah. (menanya)	1	1
9	Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan kajian teori yang relevan dengan masalah dari <i>E-Module</i> menggunakan LCDS.	Peserta didik menganalisis teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dipecahkan. (menalar)	1	1
10	Guru membantu menjelaskan isi materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	Peserta didik menerima informasi tentang materi pada <i>E-Module</i> LCDS.	1	1
11	Guru meminta peserta didik menjawab permasalahan.	Peserta didik mencoba menjawab permasalahan yang akan dipecahkan dengan bantuan <i>E-Module</i> LCDS. (mencoba)	1	1
12	Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya. (mengomunikasikan)	1	1
13	Guru membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.	Peserta didik melakukan evaluasi terhadap presentasi hasil diskusi.	1	1

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
14	Guru memberikan informasi dan klarifikasi terhadap jawaban siswa.	Peserta didik menerima informasi dan klarifikasi dari guru.	1	1
C	Penutup			
15	Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran.	1	1
16	Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.	Peserta didik memperhatikan materi selanjutnya yang disampaikan guru.	1	1
17	Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik berdoa dan menjawab salam.	1	1
Jumlah			17	17
Presentase (%)			100	100
Rerata Presentase (%)			100	

Pertemuan 4

No	Kegiatan		Observer	
	Guru	Peserta Didik	1	2
A	Pendahuluan			
1	Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan memimpin doa.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa.	1	1
2	Guru mengecek kehadiran peserta didik.	Peserta didik mengkonfirmasi kehadiran.	1	1
3	Guru menyampaikan apersepsi untuk memotivasi peserta didik.	Peserta didik memperhatikan guru yang menyampaikan apersepsi.	0	0
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	Peserta didik menerima informasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	1	1
B	Kegiatan Inti			
5	Guru memberikan soal posttest kepada peserta didik	Peserta didik mengerjakan soal <i>posttest</i> yang diberikan guru.	1	1
C	Penutup			
6	Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.	Peserta didik mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam.	1	1
Jumlah			5	5
Presentase (%)			83.3	83
Rerata Presentase (%)			83.33333	

LAMPIRAN 3: DOKUMENTASI DAN SURAT-SURAT

- a. Dokumentasi
- b. Surat Keputusan Penunjukan Dosen Pembimbing TAS
- c. Surat Permohonan Izin Penelitian dari Fakultas
- d. Surat Izin dari Disdikpora
- e. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian

Dokumentasi Kegiatan pada Uji Coba Terbatas



Gambar 31. Peserta Didik Berdiskusi Menggunakan *E-Module*



Gambar 32. Kegiatan Pembelajaran di kelas X MIPA 4 pada Uji Coba Terbatas



Gambar 33. Peserta Didik Menggunakan *E-Module* untuk Menyelesaikan Permasalahan



Gambar 34. Perwakilan Setiap Kelompok Maju ke Depan Kelas

Dokumentasi Kegiatan pada Uji Coba Lapangan



Gambar 35. Peserta Didik Belajar secara Berkelompok Menggunakan *E-Module*



Gambar 36. Peserta Didik Menuliskan Jawaban di Papan Tulis



Gambar 37. Kegiatan Belajar Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan



Gambar 38. Peserta Didik mengerjakan *Posttest*

Surat Keputusan Penunjukan Dosen Pembimbing TAS



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 5654111 Pesawat 217, (0274) 5654111 (TU), fax, (0274) 548203
Laman : fmipa.uny.ac.id, E-mail : humas_fmipa@uny.ac.id

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Nomor : 420/BIMB-TAS/2018

TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang : bahwa untuk pelaksanaan tugas bimbingan skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas bimbingan skripsi;
- Mengingat
1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
 2. Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 112, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2105);
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
 6. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2011 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
 7. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 763 tahun 2015 tentang pengangkatan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PEMBIMBING SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.

KESATU : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang disertai sebagai Pembimbing Skripsi (TAS);

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	Yusman Wiyatmo, M.Si.	196807121993031004	Lektor Kepala	IV/b	Pembimbing Utama
2.	-	-	-	-	Pembimbing Pendamping

Dalam penyusunan SKRIPSI (TAS) bagi mahasiswa :

Nama : Nurul Arifah
Nomor Mahasiswa : 15302241046
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Pengembangan *E-Module* Menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA

KEDUA : Dosen yang namanya tersebut sebagaimana dimaksud dalam diktum kesatu membimbing tugas akhir skripsi mahasiswa;

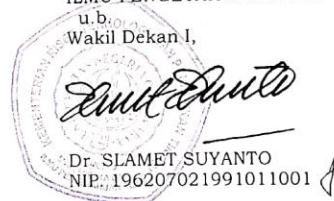
KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. Yusman Wiyatmo, M.Si.;
2. -;
3. Mahasiswa ybs;
4. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika;
5. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal : 15 Mei 2018
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM

u.b.
Wakil Dekan I,


Dr. SLAMET SUYANTO
NIP. 196207021991011001

Surat Permohonan Izin Penelitian dari Fakultas



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon 0274-586168 psw 217, 336, 0274-565411 Fax 0274-548203
Laman: fmipa.uny.ac.id E-mail: humas_fmipa@uny.ac.id

Nomor : 41/UN34.13/TU.01/2019
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : Izin Penelitian

15 Januari 2019

Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta
Cq. Kepala Bakesbangpol DIY
di Jalan Jendral Sudirman No. 5 Yogyakarta - 55231

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama	: Nurul Arifah
NIM	: 15302241046
Program Studi	: Pend. Fisika - S1
Tujuan	: Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir	: Pengembangan E-Module Menggunakan Learning Content Development System (LCDS) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA
Waktu Penelitian	: 18 Januari - 18 Februari 2019

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan I,

Dr. Slamet Suyanto, M.Ed.
NIP 19620702 199101 1 001

Tembusan :
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Surat Izin dari Disdikpora



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 550330, Fax. 0274 513132
Website : www.dikpora.jogjapro.go.id, email : dikpora@jogjapro.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 17 Januari 2019

Nomor : 070/ 00523

Kepada Yth.

Lamp : -

Hal : Rekomendasi
Penelitian

1. Kepala SMA N 1
Banguntapan Bantul

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor 074/489/Kesbangpol/2019 tanggal 16 Januari 2019 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan izin rekomendasi penelitian kepada:

Nama : Nurul Arifah
NIM : 15302241046
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika/Pendidikan Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN E-MODULE MENGGUNAKAN LEARNING
CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS) UNTUK
MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN PENGUASAAN MATERI
FISIKA PESERTA DIDIK SMA
Lokasi : SMA N 1 Banguntapan Bantul,
Waktu : 18 Januari 2019 s.d 18 Februari 2019

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Kepala Bidang Perencanaan dan
Pengembangan Mutu Pendidikan

Didik Wardaya, S.E., M.Pd.
NIP 19660530 198602 1 002

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dikpora DIY

Catatan:

Hasil print out dan bukti rekomendasi ini
sudah berlaku tanpa Cap



*Scan kode untuk cek validnya surat ini.

Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA
SMA NEGERI 1 BANGUNTAPAN**

Alamat : Ngentak, Baturetno, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta
Telepon / Faksimili (0274) 373824
Laman : www.sma1banguntapan.sch.id Email : info@sma1banguntapan.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 033/ 070/BNG.01/2019

Dengan ini yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Ir. H. Joko Kustanta, M.Pd
N I P : 19660913 199103 1 004
Pangkat / Golongan : Pembina / VI a
Jabatan : Kepala Sekolah

menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Nurul Arifah
Prodi/Jurusan : Pendidik Fisika
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta
Judul Penelitian : " Pengembangan E-Modul Menggunakan Learning Content Development System (LCDS) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Penguasaan Materi Fisika Peserta Didik SMA "

telah diterima dan melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Banguntapan pada tanggal 18 Januari s.d 18 Febuari 2019.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

